

反应  $3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HNO}_3 + \text{NO}$  可知,此试管倒置于水中充分反应后,剩余气体的体积为  $x + \frac{x}{3} = \frac{4}{3}x$ ,与原混合气体的体积比为 2:3。



### 3 版同步测试

#### A 卷(基础巩固)

##### 一、选择题

- 1.B  
2.B  
3.C  
4.B

提示:要除去  $\text{CO}_2$  中混有的  $\text{SO}_2$ ,只能用饱和  $\text{NaHCO}_3$  溶液,因为  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液既可以吸收  $\text{CO}_2$ ,也可以吸收  $\text{SO}_2$ ;

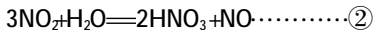
$\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{NaHCO}_3$ ,  
 $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{SO}_2 = \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{CO}_2$ ,而  $\text{NaHCO}_3$  溶液只能吸收  $\text{SO}_2$ :  
 $\text{NaHCO}_3 + \text{SO}_2 = \text{NaHSO}_3 + \text{CO}_2$ 。要除去  $\text{O}_2$  可以选用灼热的铜网:  
 $2\text{Cu} + \text{O}_2 \xrightarrow{\Delta} 2\text{CuO}$ 。气体通过灼热的铜网前应该先用浓硫酸干燥,所以试剂使用的正确顺序是②③④。

- 5.D  
6.D

提示:漂白粉溶液中通入二氧化硫,发生氧化还原反应生成硫酸钙,溶液变浑浊,不会变澄清,故 A 错误。硝酸钡溶液中通入二氧化硫,发生氧化还原反应生成硫酸钡,溶液变浑浊,不会变澄清,故 B 错误。氯化铝溶液中通入氨气,生成的氢氧化铝,不能溶解在氨水中,溶液变浑浊,不会变澄清,故 C 错误。偏铝酸钠溶液中通入二氧化氮,二氧化氮与水反应生成硝酸,与偏铝酸钠反应生成氢氧化铝,然后溶解在硝酸中生成硝酸铝,则会产生“浑浊→澄清”现象,故 D 正确。

##### 7.C

提示:本题主要考查 NO 和  $\text{O}_2$  的反应、 $\text{NO}_2$  溶于水的反应及有关计算。 $\text{NO}$ 、 $\text{O}_2$ 、 $\text{H}_2\text{O}$  之间的反应,应先判断是否恰好反应,若不是恰好反应,找出剩余的气体,计算其体积之后方可算出最后剩余气体的体积占原气体总体积的分数。先将相关反应的化学方程式书写出来,然后再进行具体分析。



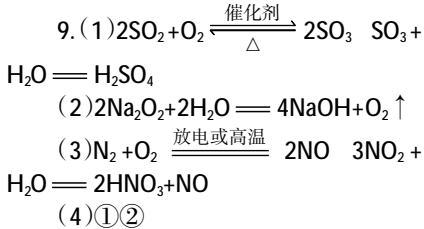
由方程式①可知等体积混合时, $\text{O}_2$  过量,②中生成的 NO 会再被  $\text{O}_2$  氧化,多次循环,可将①②两方程式合并为  $4\text{NO} + 3\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{HNO}_3$ ,设原混

合气体为 8 体积( $\text{NO}$ 、 $\text{O}_2$  各为 4 体积),剩余气体为  $\text{O}_2$ ,其体积为 1 体积,占原气体总体积的  $\frac{1}{8}$ 。

##### 8.B

提示:二氧化硫与硫化氢反应生成单质硫,二氧化硫是氧化剂,所以不能用于探究  $\text{SO}_2$  的还原性。A 选项错误;二氧化硫通入品红溶液品红褪色,说明二氧化硫的漂白性,所以将二氧化硫气体通入品红溶液中观察溶液是否褪色,来验证  $\text{SO}_2$  漂白性,B 选项正确;二氧化硫的密度大于空气,所以应长管进气来收集二氧化硫气体,C 选项错误;二氧化硫不溶于亚硫酸氢钠,所以不用亚硫酸氢钠处理含  $\text{SO}_2$  的尾气,D 选项错误。

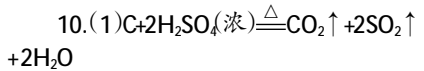
##### 二、填空题



提示:图示中的反应就是常见的“连续氧化”。在中学教材中,这样的“连续氧化”有: C (或  $\text{CH}_4$  等)  $\rightarrow$  CO  $\rightarrow$   $\text{CO}_2$ ;  $\text{Na} \rightarrow \text{Na}_2\text{O} \rightarrow \text{Na}_2\text{O}_2$ ; S (或  $\text{H}_2\text{S}$ )  $\rightarrow$   $\text{SO}_2 \rightarrow \text{SO}_3$ ;  $\text{N}_2$  (或  $\text{NH}_3$ )  $\rightarrow$  NO  $\rightarrow$   $\text{NO}_2$ , 等。据此可知题中的各线路线分别为:

- (1)  $\text{S} \rightarrow \text{SO}_2 \rightarrow \text{SO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$ ;  
(2)  $\text{Na} \rightarrow \text{Na}_2\text{O} \rightarrow \text{Na}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{NaOH}$ ;  
(3)  $\text{N}_2 \rightarrow \text{NO} \rightarrow \text{NO}_2 \rightarrow \text{HNO}_3$ 。

根据上述分析可知,反应①、②是单质或化合物被氧气氧化的反应,一定属于氧化还原反应,而③则不一定。

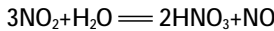
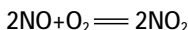
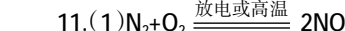


- (2) ④ ② ① ③

(3) 证明  $\text{SO}_2$  的存在 除去  $\text{SO}_2$  验证  $\text{SO}_2$  是否除净

(4) 无水硫酸铜 水蒸气 气体通过①③装置时会引入水蒸气,无法说明是否为反应产物

- (5) 澄清的石灰水  $\text{CO}_2$



- (2) 氮的固定

(3) 酸雨 破坏农作物、森林、草原,使土壤、湖泊酸化,还会腐蚀建筑物、桥梁、工业设备、运输工具及通信电缆

- (4) ① 165.98 mol ② 4.98

提示:(4) ①由于 1 mol  $\text{O}_2$  和 1 mol  $\text{N}_2$  化合生成 2 mol NO 吸收 180.74 kJ 能量,所以此次闪电产生的 NO 的物质的

$$\text{量} = \frac{1.5 \times 10^7 \text{ kJ} \times \frac{1}{1000}}{180.74 \text{ kJ}} \times 2 \text{ mol} = 165.98 \text{ mol}。$$

②根据氮原子守恒,此次雷雨闪电相当于生成了 82.99 mol (即  $\frac{165.98 \text{ mol}}{2}$ )

$\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ ,其质量为  $82.99 \text{ mol} \times 60 \text{ g/mol} = 4979.4 \text{ g} \approx 4.98 \text{ kg}。$

#### B 卷(名师推荐)

##### 一、选择题

- 1.B

提示:上述反应中只有氮元素的化合价发生变化,属于归中反应,由此可知  $\text{N}_2$  既是氧化产物又是还原产物,A 选项正确。当  $x=1$  时,上述反应变为  $6\text{NO} + 4\text{NH}_3 = 5\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$ ,分析可知:每生成 5 mol  $\text{N}_2$ ,就有 4 mol  $\text{NH}_3$  被氧化,所以每生成 2.5 mol  $\text{N}_2$ ,被氧化的  $\text{NH}_3$  只有 2 mol,B 选项错误。当  $x=2$  时,反应中每 6 mol  $\text{NO}_2$  被还原,转移 24 mol 电子,则有 1 mol  $\text{NO}_2$  被还原时,转移 4 mol  $\text{e}^-$ 。C 选项正确。 $\text{NO}_2$  为红棕色气体( $\text{NO}$  为无色气体),可以与水反应生成硝酸,硝酸随雨水降落就形成了酸雨,D 选项正确。

##### 2.D

提示:生石灰溶于水放出大量的热,增大氢氧根离子浓度,有利于氨气的逸出, $\text{NH}_3$  制备可以采取浓氨水和生石灰制取,可用湿润的红色石蕊试纸检验,试纸变蓝则说明  $\text{NH}_3$  为碱性气体,故 A 正确;利用浓硫酸和浓盐酸混合,可以制取 HCl 气体,湿润的 pH 试纸变红,则说明气体为酸性气体,故 B 正确;浓盐酸和二氧化锰加热可以制取  $\text{Cl}_2$ , $\text{Cl}_2$  可以用湿润的淀粉碘化钾试液检验,试液变蓝,说明 KI 转化为  $\text{I}_2$ ,则说明  $\text{Cl}_2$  有强氧化性,故 C 正确; $\text{SO}_2$  使品红溶液褪色体现的是  $\text{SO}_2$  的漂白性,故 D 错误。

##### 二、填空题

3.  $\text{O}_2$  0.25 L

提示:  $3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HNO}_3 + \text{NO}$ ,

3 L  $\text{NO}_2$  和水反应生成  $\frac{2}{22.4}$  mol  $\text{HNO}_3$  和

1 L NO,  $\frac{2}{22.4}$  mol  $\text{HNO}_3$  和足量  $\text{NaHCO}_3$

反应生成 2 L  $\text{CO}_2$ , 2 L  $\text{CO}_2$  和足量  $\text{Na}_2\text{O}_2$  反应生成 1 L  $\text{O}_2$ ,  $4\text{NO} + 3\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{HNO}_3$ ,

1 L NO 和  $\frac{3}{4}$  L  $\text{O}_2$  反应,还剩余  $\frac{1}{4}$  L  $\text{O}_2$ 。

## 化学·人教(必修1)答案页第4期

### 第 13 期参考答案



#### 3 版章节测试

##### 一、选择题

- 1.B  
2.A  
3.D  
4.C

提示:加入铝生成氢气的溶液可能显酸性,也可能显碱性,碱性条件下不能存在  $\text{Fe}^{3+}$ ,A 选项不可选。 $\text{Fe}^{3+}$  与  $\text{SCN}^-$  会发生反应,不能共存,B 选项不可选。加入金属钠的溶液呈碱性,不能与  $\text{HCO}_3^-$ 、 $\text{Ca}^{2+}$  共存,D 选项不可选。

##### 5.C

##### 6.B

提示:A 选项,地壳中含量最高的金属元素是铝元素,而不是铁元素。由于铁是活泼金属,需通过冶炼方法获得,所以 Fe 不是人类最早使用的金属材料,陈述 I、II 均错误,且二者没有因果关系。B 选项,Fe 能与稀  $\text{H}_2\text{SO}_4$  发生置换反应而产生  $\text{H}_2$ ,但在高温下, $\text{H}_2$  还原性很强,又能还原  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  而得 Fe,陈述 I、II 均正确,二者无因果关系。C 选项,陈述 I、II 均正确。D 选项,铁在空气中不能形成致密的氧化膜,且 Fe 与  $\text{O}_2$  在点燃的条件下反应可生成  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ,陈述 I、II 均错误。

##### 7.D

##### 8.C

提示:四种氧化物中只有  $\text{Al}_2\text{O}_3$  是两性氧化物,A 选项错误。溶液 Y 中存在有色离子  $\text{Cu}^{2+}$  和  $\text{Fe}^{3+}$ ,B 选项错误。向溶液 Y 中加入过量氢氧化钠,所得沉淀为  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 、 $\text{Cu}(\text{OH})_2$  和  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  的混合物,D 选项错误。

##### 9.B

提示: $\text{Fe}^{3+}$  的氧化性强于  $\text{Cu}^{2+}$ ,加入的铁粉先与氯化铁反应,再与氯化铜反应。当氯化铁完全反应、氯化铜未完全反应时,有固体存在,此时溶液中存在铜离子。

##### 10.B

提示:A 选项,由图可知,溶液中含有 1 mol  $\text{Al}^{3+}$ ,向溶液中滴加酸, $\text{H}^+$  与  $\text{Al}^{3+}$  不反应,图象与实际不相符,A 错误。

B 选项,由图可知,溶液中含有 1 mol  $\text{Al}^{3+}$ ,向溶液中滴加碱,首先发生反应与  $\text{Al}^{3+} + 3\text{OH}^- = \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow$ , $\text{Al}^{3+}$  完全沉淀,消耗 3 mol  $\text{OH}^-$ ,生成 1 mol

$\text{Al}(\text{OH})_3$ ,然后发生反应  $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{OH}^- = \text{AlO}_2^- + 2\text{H}_2\text{O}$ 。沉淀完全溶解消耗 1 mol  $\text{OH}^-$ ,生成 1 mol  $\text{AlO}_2^-$ ,前后两部分消耗的  $\text{OH}^-$  为 3:1,图象与实际符合,故 B 正确。

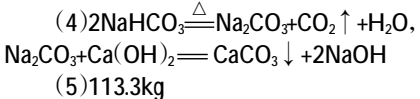
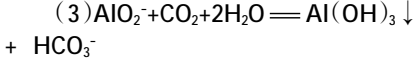
C 选项,由图可知,溶液中含有 1 mol  $\text{Al}^{3+}$ ,向溶液中滴加碱,首先发生反应与  $\text{Al}^{3+} + 3\text{OH}^- = \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow$ , $\text{Al}^{3+}$  完全沉淀,消耗 3 mol  $\text{OH}^-$ ,生成 1 mol  $\text{Al}(\text{OH})_3$ ,然后发生反应  $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{OH}^- = \text{AlO}_2^- + 2\text{H}_2\text{O}$ 。沉淀完全溶解消耗 1 mol  $\text{OH}^-$ ,生成 1 mol  $\text{AlO}_2^-$ ,前后两部分消耗的  $\text{OH}^-$  为 3:1,图象中沉淀最大值小于 1 mol,图象与实际不符合,故 C 错误。

D 选项,由图可知,溶液中含有 1 mol  $\text{AlO}_2^-$ ,向溶液中滴加酸,首先发生反应:  
 $\text{AlO}_2^- + \text{H}^+ + \text{H}_2\text{O} = \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow$ ,  
 $\text{AlO}_2^-$  完全沉淀,消耗 1 mol  $\text{H}^+$ ,生成 1 mol  $\text{Al}(\text{OH})_3$ ,然后发生反应  $3\text{H}^+ + \text{Al}(\text{OH})_3 = \text{Al}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}$ ,沉淀完全溶解消耗 3 mol  $\text{H}^+$ ,生成 1 mol  $\text{Al}^{3+}$ ,前后两部分消耗的  $\text{H}^+$  为 1:3,图象中  $\text{Al}(\text{OH})_3$  最大值时  $\text{AlO}_2^-$  没有完全反应,图象与实际不符合,故 D 错误。

##### 二、填空题

11. (1) NaOH MgO

- (2) 漏斗 烧杯 玻璃棒



- (5) 113.3 kg

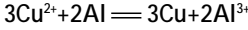
提示:根据 Mg、Al 性质差异,将合金溶解在 NaOH 溶液中,完全反应后经过滤得到固体 Mg 和  $\text{NaAlO}_2$  溶液,Mg 在空气中燃烧得到产品 D(MgO)。向  $\text{NaAlO}_2$  溶液中通入过量的  $\text{CO}_2$  得到  $\text{Al}(\text{OH})_3$  沉淀和  $\text{NaHCO}_3$ ,其反应的离子方程式为:

$\text{AlO}_2^- + \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + \text{HCO}_3^-$ ,  
经过滤分别得到  $\text{Al}(\text{OH})_3$  和  $\text{NaHCO}_3$ ,将  $\text{Al}(\text{OH})_3$  分解得到产品 N( $\text{Al}_2\text{O}_3$ )。欲将  $\text{NaHCO}_3$  转化为 NaOH,首先将  $\text{NaHCO}_3$  加热分解得到  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , $\text{Na}_2\text{CO}_3$  再与  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  反应即得 NaOH。100 kg 合金中含有 60 kg Al,据铝元素守恒,最终可得  $\text{Al}_2\text{O}_3$  的质量 =  $\frac{60 \text{ kg} \times 102}{2 \times 27} = 113.3 \text{ kg}。$

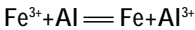
12. (1)  $2\text{Fe}^{3+} + \text{Cu} = 2\text{Fe}^{2+} + \text{Cu}^{2+}$

- (2) ①  $\text{Fe}^{3+} + \text{Ag} = \text{Fe}^{2+} + \text{Ag}^+$  ②  $\text{NO}_3^-$

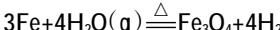
- (3) 除去表面的氧化膜



## 学习周报 ④



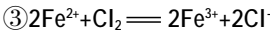
13. (1) 提供水蒸气



- (2) 验证产生氢气

- (3)  $\text{Fe}^{2+}$

(4) ①反应后的固体中含有未反应的 Fe,实验 II 中的  $\text{Fe}^{3+}$  全部被 Fe 还原为  $\text{Fe}^{2+}$ ,  
 $2\text{Fe}^{3+} + \text{Fe} = 3\text{Fe}^{2+}$  ②溶液变红



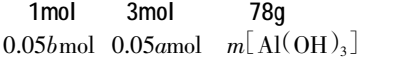
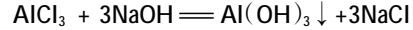
##### 三、计算题

14. (1) 如下表所示:

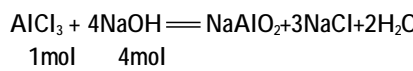
| a 与 b 的关系     | 生成沉淀的质量         |
|---------------|-----------------|
| $a \leq 3b$   | 1.3ag           |
| $3b < a < 4b$ | (15.6b - 3.9a)g |
| $a \geq 4b$   | 0               |

- (2)  $a=2.4$  或 3.2

提示:(1)



①当  $a \leq 3b$  时, $m[\text{Al}(\text{OH})_3] = \frac{78 \text{ g} \times 0.05a \text{ mol}}{3 \text{ mol}} = 1.3ag。$



②当  $a \geq 4b$  时,生成的  $\text{Al}(\text{OH})_3$  全部溶解,质量为 0。

③当  $3b < a < 4b$  时, $m[\text{Al}(\text{OH})_3] = (4 \times 0.05b - 0.05a) \text{ mol} \times 78 \text{ g/mol} = (15.6b - 3.9a) \text{ g}。$

- (2) 已知  $b=1$  时, $m[\text{Al}(\text{OH})_3] = 3.12 \text{ g}。$

①若  $\text{AlCl}_3$  过量,则  $1.3\text{ag} = 3.12 \text{ g}$ ,解得  $a=2.4$ 。②若 NaOH 稍过量,溶解了部分  $\text{Al}(\text{OH})_3$  沉淀,则  $(15.6 \times 1 - 3.9a) \text{ g} = 3.12 \text{ g}$ ,解得  $a=3.2$ 。

### 第 14 期参考答案



#### 2 版随堂练习

§4.1 无机非金属材料的主角——硅

第 1 课时 二氧化硅和硅酸

##### 一、选择题

- 1.A  
2.C  
3.D

提示: $\text{SiO}_2$  不溶于水,A 选项正确。 $\text{H}_2\text{CO}_3$  的酸性比  $\text{H}_2\text{SiO}_3$  的强,故将  $\text{CO}_2$  通入  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$  溶液中会发生反应:  
 $\text{CO}_2 + \text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{SiO}_3(\text{胶体})$ ,

