

## 第 28 期参考答案

## 2、3 版章节测试

## 一、选择题

## 1.B

提示:由于 NaOH 溶液与玻璃中的 SiO<sub>2</sub> 可发生反应生成 Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>,从而使磨口玻璃塞与瓶颈黏合在一起,故贮存 NaOH 溶液时,应用橡胶塞密封。

## 2.A

提示:半导体硅是制造手机芯片的材料,所以制造手机芯片的关键材料是硅,不是二氧化硅。

## 3.A

提示:向某溶液中加入硝酸酸化的氯化钡溶液,有白色沉淀生成,白色沉淀可能为氯化银、硫酸钡等,原溶液中可能存在硫酸根离子、银离子等,所以不一定含有硫酸根离子,A 选项错误;向某溶液中加入 NaOH 浓溶液,加热产生的气体能使湿润的红色石蕊试纸变蓝,该气体一定为氨气,原溶液中一定存在铵根离子,B 选项正确;向氯水中滴加硝酸酸化的 AgNO<sub>3</sub> 溶液,有白色沉淀生成,该白色沉淀一定是氯化银,则氯水中一定含 Cl<sup>-</sup>,C 选项正确;SO<sub>3</sub><sup>2-</sup>+2H<sup>+</sup>═SO<sub>2</sub>↑+H<sub>2</sub>O,SO<sub>2</sub> 有刺激性气味,且能使品红溶液褪色,D 选项正确。

## 4.C

提示:二氧化硅难溶于水,不具有酸性,A 选项错误;二氧化硫与臭氧混合会发生氧化还原反应,所以两者混合后漂白性减弱,B 选项错误;NaClO 中氯处于 +1 价,能降低,所以次氯酸钠具有强的氧化性,能够使蛋白质变性,具有杀菌消毒作用,C 选项正确;碳纳米管比表面积大,这是结构特点,不是性质,D 选项错误。

## 5.B

提示:A 选项,OH<sup>-</sup>与 H<sup>+</sup>不能共存;C 选项 Fe<sup>2+</sup>有还原性,不能与 H<sup>+</sup>和 NO<sub>3</sub><sup>-</sup>共存;D 选项,Ba<sup>2+</sup>不能与 SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>共存,且 Br<sup>-</sup>有还原性,不能与 H<sup>+</sup>和 NO<sub>3</sub><sup>-</sup>共存。

## 6.D

提示:NO 遇空气变为红棕色发生反应 2NO+O<sub>2</sub>═2NO<sub>2</sub>,被氧气氧化,说明 NO 具有还原性,A 选项正确;NO<sub>2</sub>和溴蒸气都具有强氧化性,都能使 KI 淀粉溶液变蓝,现象相同,不能用淀粉-KI 试纸鉴别,B 选项正确;除去 NO 中的 NO<sub>2</sub> 气体的方法是将气体依次通入盛有水和浓 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 的洗气瓶中,二氧化氮和水反应生成硝酸和一氧化氮除去,通过浓硫酸吸收气体中水蒸气得到一氧化氮,C 选项正确;3NO<sub>2</sub>+H<sub>2</sub>O═2HNO<sub>3</sub>+NO,该反应中氮元素的化合价由 +4 价变为 +5 价和 +2 价,所以生成硝酸的二氧化氮是还原剂,其计量数是 2,生成 NO 的二氧化氮是氧化剂,其计量数是 1,所以氧化剂和还原剂的物质的量、质量之比都是 1:2,D 选项错误。

## 7.A

提示:A 选项中 NaHCO<sub>3</sub> 与 CO<sub>2</sub> 不反应,烧瓶内的压强不变,不能形成喷泉;B 选项中 NH<sub>3</sub> 极易溶于水,形成 NH<sub>3</sub>·H<sub>2</sub>O,瓶内压强减小,溶液呈碱性,能形成红色喷泉;C 选项中 H<sub>2</sub>S+CuSO<sub>4</sub>═H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>+CuS↓,CuS 为黑色沉淀,能形成黑色喷泉;D 选项中 HCl+AgNO<sub>3</sub>═HNO<sub>3</sub>+AgCl↓,AgCl 为白色沉淀,能形成白色喷泉。

## 8.D

提示:氨气极易溶于水,不能利用排水溶液法收集,A 选项错误。不能用加热氯化铵固体的方法制取氨,B 选项错误。NaOH 溶液也能吸收 Cl<sub>2</sub>,C 选项错误。

## 9.B

提示:氨气和氢气可以合成氨,所以甲是氨气,氨气和二氧化碳通入氯化钠溶液可以析出溶解度较小的碳酸氢钠晶体,加热分解可以得到纯碱(碳酸钠);氨气和

氧气反应,催化氧化得到 NO,NO 遇到氧气变为二氧化氮,二氧化氮和水之间反应生成硝酸,硝酸和氨气反应得到硝酸铵,属于一种氮肥,所以乙是 NO,丙是 NO<sub>2</sub>,丁是 NaHCO<sub>3</sub>,甲、乙、丙三种物质中都含有氮元素,A 选项正确;反应Ⅱ、Ⅲ和Ⅳ的氧化剂分别是氧气、氧气和二氧化氮,B 选项错误;碳酸氢钠受热分解生成纯碱、水和二氧化碳,二氧化碳在上述流程中能被再次利用,C 选项正确;氨气和二氧化碳通入氯化钠溶液可以析出溶解度较小的碳酸氢钠晶体,发生反应:NH<sub>3</sub>+CO<sub>2</sub>+H<sub>2</sub>O+NaCl═NaHCO<sub>3</sub>↓+NH<sub>4</sub>Cl,D 选项正确。

## 10.C

提示:硫单质是淡黄色的固体物,A 选项正确;依据图示可知脱硫过程:H<sub>2</sub>S 与 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>·H<sub>2</sub>O 反应生成 Fe<sub>2</sub>S<sub>3</sub>·H<sub>2</sub>O 和 H<sub>2</sub>O,反应方程式:3H<sub>2</sub>S+Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>·H<sub>2</sub>O═Fe<sub>2</sub>S<sub>3</sub>·H<sub>2</sub>O+3H<sub>2</sub>O,B 选项正确;再生硫过程硫元素化合价升高,发生氧化反应被氧化,C 选项错误;脱硫过程中,增大反应物的接触面积可加快反应速率,提高脱硫效率,D 选项正确。

## 二、填空题

11.(1)Cu+2H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>(浓) $\xrightarrow{\Delta}$ CuSO<sub>4</sub>+SO<sub>2</sub>↑+2H<sub>2</sub>O

(2)品红溶液褪色

(3)还原剂

(4)+6

(5)先加入 HCl 溶液,再加入 BaCl<sub>2</sub> 溶液,有白色沉淀生成

(6)吸收 SO<sub>2</sub> 尾气,防止污染环境 SO<sub>2</sub>+2OH<sup>-</sup>═SO<sub>3</sub><sup>2-</sup>+H<sub>2</sub>O

(7)漂白性、氧化性、还原性、酸性氧化物通性

提示:(1)A 装置中 Cu 和浓硫酸加热条件下反应,生成硫酸铜、二氧化硫和水,化学方程式为 Cu+2H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>(浓) $\xrightarrow{\Delta}$ CuSO<sub>4</sub>+SO<sub>2</sub>↑+2H<sub>2</sub>O。

(2)B 装置为检验 SO<sub>2</sub> 的装置,SO<sub>2</sub> 有漂白性,能使品红褪色,所以 B 装置中现象是品红溶液褪色。

(3)C 装置中,Na<sub>2</sub>S 和 SO<sub>2</sub> 发生反应 2Na<sub>2</sub>S+SO<sub>2</sub>+2H<sub>2</sub>O═3S↓+4NaOH,可观察到有淡黄色沉淀(或浑浊)生成,该反应中,Na<sub>2</sub>S 中 S 的化合价由 -2 价升为 0 价,Na<sub>2</sub>S 发生氧化反应,作还原剂,SO<sub>2</sub> 发生还原反应,作氧化剂。

(4)D 装置中,Cl<sub>2</sub> 和 SO<sub>2</sub> 发生反应 Cl<sub>2</sub>+SO<sub>2</sub>+2H<sub>2</sub>O═2HCl+H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>,S 由 +4 价变为 +6 价。

(5)要想证明硫元素的价态转化,只需要证明产物中有 SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> 即可,所以取 D 装置中反应后的溶液于试管中,先加入 HCl 溶液,再加入 BaCl<sub>2</sub> 溶液,实验现象是有白色沉淀生成。

(6)SO<sub>2</sub> 是污染性气体,需要尾气处理,E 装置的作用是吸收 SO<sub>2</sub> 尾气,防止污染环境;SO<sub>2</sub> 是酸性氧化物,与 NaOH 溶液反应的离子方程式为 SO<sub>2</sub>+2OH<sup>-</sup>═SO<sub>3</sub><sup>2-</sup>+H<sub>2</sub>O。

(7)B 装置中现象体现 SO<sub>2</sub> 的漂白性,C 装置中现象体现 SO<sub>2</sub> 的氧化性,D 装置中反应体现 SO<sub>2</sub> 的还原性,E 装置中反应体现酸性氧化物的通性。

12.(1)取少量烧瓶中的无色溶液于一只干燥的烧杯中,然后加入足量 NaOH 溶液。若加入足量的 NaOH 溶液不能恢复红色,则说明乙同学的推测正确,反之说明甲同学的推测正确(合理即可)

(2)不合理 酸性 KMnO<sub>4</sub> 溶液会使橡胶塞老化,也不能盛放在倒置的胶头滴管中

提示:(1)按甲同学推测,溶液的红色褪去是因为 NaOH 与 Cl<sub>2</sub> 反应,溶液逐渐变酸所致。因此我们可向烧瓶里的溶液加入过量的 NaOH 溶液,若红色恢复,说明甲正

确;若不恢复,则乙正确。

(2)KMnO<sub>4</sub> 具有强氧化性,会使橡胶(连接玻璃管的橡胶塞、滴管的胶头)氧化变质,因此不合理。

13.(1)Cu+4HNO<sub>3</sub>(浓)═Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>+2NO<sub>2</sub>↑+2H<sub>2</sub>O

(2)①可以控制反应的发生和停止 ②可以吸收 NO<sub>2</sub> 气体,防止污染环境

(3)c ab 先关闭弹簧夹 b,再关闭弹簧夹 a,最后打开弹簧夹 c,用热毛巾捂住试管②(其他合理答案也可)

(4)0.045 mol/L

提示:(1)铜和浓硝酸反应生成硝酸铜、二氧化氮和水,即 Cu+4HNO<sub>3</sub>═Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>+2NO<sub>2</sub>↑+2H<sub>2</sub>O。

(2)甲、乙两个装置的差异在于:甲装置铜与浓硝酸反应使用的是铜片直接与浓硝酸反应,而乙装置则是可移动的铜丝与浓硝酸反应,其优点为便于控制,需要时插入酸液反应,不需要时从酸液中移出即可;甲装置没有处理 NO<sub>2</sub> 污染的装置,而乙装置用氢氧化钠溶液吸收产生的 NO<sub>2</sub>,能防止空气污染。

(3)要使 NO<sub>2</sub> 充满试管②,就不能让 NO<sub>2</sub> 进入烧杯中与水反应,即必须关闭弹簧夹 c,且打开弹簧夹 a、b,使 NO<sub>2</sub> 经过试管②,利用 NO<sub>2</sub> 的密度比空气大来用向上排空气法收集 NO<sub>2</sub>。欲使烧杯中的水进入试管②,就必须打开 c、关闭 a 和 b,且要让 NO<sub>2</sub> 与烧杯中的水接触发生反应 3NO<sub>2</sub>+H<sub>2</sub>O═2HNO<sub>3</sub>+NO,即须增大试管②的压强,把 NO 排入烧杯,可用热毛巾捂住试管②。

(4)由 3NO<sub>2</sub>+H<sub>2</sub>O═2HNO<sub>3</sub>+NO 可知,n(HNO<sub>3</sub>)= $\frac{2}{3}n(\text{NO}_2)$ ,V(溶液)= $\frac{2}{3}V(\text{NO}_2)$ 。设试管中的 NO<sub>2</sub> 为 x L,则溶液的浓度为  $\frac{\frac{x}{22.4} \times \frac{2}{3}}{\frac{2}{3}x}$  mol/L= $\frac{1}{22.4}$  mol/L=0.045 mol/L。

14.(1)N<sub>2</sub> 排尽装置中空气,防止 NO 被 O<sub>2</sub> 氧化

(2)24ClO<sub>3</sub><sup>-</sup>+24H<sup>+</sup>+C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>═24ClO<sub>2</sub>↑+6CO<sub>2</sub>↑+18H<sub>2</sub>O

(3)40 NH<sub>4</sub>Cl[或 NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>或(NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>]作氮肥

(4)4NH<sub>3</sub>+6NO $\xrightarrow{\text{催化剂}}$ 5N<sub>2</sub>+6H<sub>2</sub>O

(5) $\frac{30c}{ab} \times 100\%$

提示:(1)NO 极易与空气中的氧气反应,所以通入“模拟烟气”时要排出装置中的空气,模拟烟气为 NO 和 SO<sub>2</sub>,由装置图中通入的模拟烟气可知,排出装置中的空气所用的气体为 N<sub>2</sub>。

(2)酸性氯酸钠溶液中加入葡萄糖生成 ClO<sub>2</sub>、CO<sub>2</sub> 和 H<sub>2</sub>O,反应的离子方程式为 24ClO<sub>3</sub><sup>-</sup>+24H<sup>+</sup>+C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>═24ClO<sub>2</sub>↑+6CO<sub>2</sub>↑+18H<sub>2</sub>O。

(3)由图可知,温度在 40℃ 以后,温度升高,脱硫率变化不大,而温度在 40℃ 以后脱硫率随温度的升高而降低,兼顾脱硫脱硝脱除效率最佳温度为 40℃。ClO<sub>2</sub> 具有强氧化性,能与 NO、SO<sub>2</sub> 发生氧化还原反应生成 NO<sub>3</sub><sup>-</sup>、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> 和 Cl<sup>-</sup>,结合氨水中的铵根生成氯化铵(NH<sub>4</sub>Cl)或硝酸铵(NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>)或硫酸铵[(NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>]。它们均可作氮肥。

(4)催化剂作用下,NH<sub>3</sub> 和 NO 反应生成 N<sub>2</sub> 和 H<sub>2</sub>O,反应的化学方程式为 4NH<sub>3</sub>+6NO $\xrightarrow{\text{催化剂}}$ 5N<sub>2</sub>+6H<sub>2</sub>O。

(5)烟气流量 am<sup>3</sup>/h,进口 NO 质量浓度 b mg/m<sup>3</sup>,吸收液循环量 c L/h,通入模拟烟气 1 小时,模拟烟气的总通入体积为 am<sup>3</sup>=1000a L,NO 的总质量为 b mg/m<sup>3</sup>×am<sup>3</sup>=ab mg,吸收液循环量 c L,由表中数据可知生成 NO<sub>3</sub><sup>-</sup> 的质量为 62c mg,根据氮原子守恒有 NO-NO<sub>3</sub><sup>-</sup>,所以 NO 的转化率

$\Delta m = n(\text{NO}_3^-) \times M(\text{NO}) = \frac{62c \text{ mg}}{62 \text{ g/mol}} \times 30 \text{ g/mol} = 30c \text{ mg}$ ,NO 的脱除率 =  $\frac{30c \text{ mg}}{ab \text{ mg}} \times 100\% = \frac{30c}{ab} \times 100\%$ 。

化学  
新入教

## 第 25 期参考答案

## 2 版课堂测评

## §5.1 硫及其化合物

## 第 1 课时 硫和二氧化硫

## 一、选择题

## 1.A

提示:硫主要存在于火山喷发口附近或地壳的岩层里,硫以游离态形式存在于自然界中,A 选项错误;硫单质化合价为 0 价,为中间价态,既具有氧化性,也具有还原性,B 选项正确;硫易溶于二硫化碳,则附着在试管壁上的硫,可用 CS<sub>2</sub> 洗涤,C 选项正确;硫难溶于水,D 选项正确。

## 2.D

提示:“硫黄能化金银钢铁”说明硫单质和金属发生反应生成了金属硫化物,但硫的氧化性较弱,与变价金属只能生成低价的硫化物,所以与铝、银、铜、铁反应生成的硫化物依次为:Al<sub>2</sub>S<sub>3</sub>、Ag<sub>2</sub>S、Cu<sub>2</sub>S 和 FeS。

## 3.C

提示:化合价升高,被氧化。

## 4.A

提示:HClO、Na<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 的漂白性都是永久性的,SO<sub>2</sub> 的漂白性是短暂的,O<sub>2</sub> 无漂白性。

## 第 2 课时 硫酸 硫酸根离子的检验

## 一、选择题

## 1.C

提示:此反应属于氧化还原反应;每消耗 1 mol Cu,就有 1 mol H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 被还原;H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 既表现出酸性,也表现出强氧化性。

## 2.D

提示:检验 SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> 离子的存在时,先在待测溶液中加入盐酸,可排除银离子、碳酸根离子等干扰,后加可溶性钡盐,观察是否生成沉淀,若生成沉淀,可证明含 SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>,反之不含。

## 二、填空题

3.(1)脱水性、氧化性

(2)吸水性

(3)酸性

(4)难挥发性

提示:(1)因浓硫酸具有吸水性,浓硫酸吸水稀释而放出大量的热,浓硫酸将蔗糖中的 H 和 O 以 2:1 的形式脱去,蔗糖变黑;浓硫酸具有强氧化性,与蔗糖反应,产生具有刺激性气味的 SO<sub>2</sub> 气体。

(2)利用浓硫酸的吸水性,吸取胆矾晶体中的水,胆矾变白色。

(3)稀硫酸具有酸性,可与活泼金属反应产生氢气。

(4)利用浓硫酸和食盐固体反应制取 HCl 气体,是由难挥发的物质制取易挥发的物质,体现了硫酸的难挥发性。

## 第 3 课时 不同价态含硫物质的转化

## 一、选择题

## 1.A

提示:Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 溶液和 HCl 溶液反应,发生氧化还原反应生成二氧化硫、硫单质和氯化钠;H<sub>2</sub>S 气体在足量的 O<sub>2</sub> 中燃烧生成二氧化硫和水;碳和浓硫酸加热反应生成二氧化碳、二氧化硫和水;铜和浓硫酸加热反应生成硫酸铜、二氧化硫和水。

## 二、填空题

2.(1)H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>═2H<sup>+</sup>+SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>

(2)H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>+2OH<sup>-</sup>═SO<sub>3</sub><sup>2-</sup>+2H<sub>2</sub>O

(3)SO<sub>2</sub>+2H<sub>2</sub>S═3S↓+2H<sub>2</sub>O

(4)SO<sub>2</sub>+Cl<sub>2</sub>+2H<sub>2</sub>O═SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>+4H<sup>+</sup>+2Cl<sup>-</sup>

(5)Cu+2H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>(浓) $\xrightarrow{\Delta}$ CuSO<sub>4</sub>+SO<sub>2</sub>↑+2H<sub>2</sub>O

## 高一必修(第二册)答案页第 7 期

## 3 版素养测评

## 素养达标

## 一、选择题

## 1.C

提示:二氧化硫是具有刺激性气味的有毒气体。

## 2.C

提示:反应①中生成的 SO<sub>2</sub> 具有还原性,能和氧化剂发生氧化还原反应,可作漂白剂是利用二氧化硫结合有机色素生成不稳定的无色物质,A 选项错误;反应③的化学方程式:H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>+2H<sub>2</sub>S═3S↓+3H<sub>2</sub>O,消耗 1 mol H<sub>2</sub>S 反应中电子转移 2 mol,B 选项错误;硫单质易溶于二硫化碳溶液,可以用 CS<sub>2</sub> 清洗做过实验③后附着在试管壁上的硫,C 选项正确;+4 价硫与 +6 硫之间无中间价,故 H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> 与浓 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 之间不能发生氧化还原反应,D 选项错误。

## 3.B

提示:浓硫酸和碳反应方程式为:C+2H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>(浓) $\xrightarrow{\Delta}$ CO<sub>2</sub>↑+2SO<sub>2</sub>↑+2H<sub>2</sub>O。浓硫酸的化合价全部由 +6 变为 +4,化合价降低,体现了强氧化性,没有体现酸性,A 选项错误;浓硫酸能与氨气反应生成硫酸铵,也能与具有还原性的硫化氢发生氧化还原反应。所以浓硫酸做干燥剂时不能用于干燥 NH<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>S 等气体,B 选项正确;二氧化硫的能使品红溶液褪色的原理是与品红溶液形成了不稳定的无色物质,加热后物质分解变回品红和二氧化硫,不能说明 SO<sub>2</sub> 的氧化性没有 Cl<sub>2</sub> 强,C 选项错误;硫化亚铁和稀硫酸反应方程式为:FeS+H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>═H<sub>2</sub>S+FeSO<sub>4</sub>,该反应为典型的复分解反应,反应前后化合价没有变化,不是氧化还原反应,D 选项错误。

## 4.B

提示:要除去 CO<sub>2</sub> 中混有的 SO<sub>2</sub>,只能用饱和 NaHCO<sub>3</sub> 溶液,因为 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 溶液既可以吸收 CO<sub>2</sub>,也可以吸收 SO<sub>2</sub>:Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>+CO<sub>2</sub>+H<sub>2</sub>O═2NaHCO<sub>3</sub>,Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>+SO<sub>2</sub>═Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>+CO<sub>2</sub>,而 NaHCO<sub>3</sub> 溶液只能吸收 SO<sub>2</sub>:NaHCO<sub>3</sub>+SO<sub>2</sub>═NaHSO<sub>3</sub>+CO<sub>2</sub>,要除去 O<sub>2</sub> 可以选用灼热的铜网:2Cu+O<sub>2</sub> $\xrightarrow{\Delta}$ 2CuO。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.C

提示:Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> 溶液中亚硫酸钠具有还原性,可以和溴单质反应生成硫酸钠、溴化钠,亚硫酸钠作还原剂,溴化钠是还原产物,Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> 被溴水氧化成 Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>,A 选项错误;Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> 溶液中硫元素是 +4 价,硫化钠中硫元素是 -2 价,二者可在酸性条件下发生氧化还原反应,硫元素归中到 0 价,即生成淡黄色硫单质沉淀,B 选项错误;氯化钡会结合亚硫酸根离子形成亚硫酸钡沉淀,C 选项正确;亚硫酸钠具有还原性,加入盐酸酸化的硝酸钡,即相当于加入了硝酸,亚硫酸根离子能被硝酸氧化为硫酸根,硫酸根离子可以和钡离子反应生成硫酸钡沉淀,该沉淀不溶于硝酸,所以实验中产生白色沉淀是亚硫酸根离子被硝酸氧化的缘故,D 选项错误。

## 6.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 SO<sub>2</sub> 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 SO<sub>2</sub> 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 SO<sub>2</sub> 的尾气,D 选项错误。

## 7.D

提示:向含 FeCl<sub>3</sub> 和 BaCl<sub>2</sub> 的酸性溶液中通入 SO<sub>2</sub>,酸性环境下三价铁离子氧化二氧化硫生成硫酸根离子,离子方程式为 2Fe<sup>3+</sup>+SO<sub>2</sub>+2H<sub>2</sub>O═2Fe<sup>2+</sup>+SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>+4H<sup>+</sup>,硫酸

根离子与钡离子反应生成硫酸钡沉淀,离子反应为 Ba<sup>2+</sup>+SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>═BaSO<sub>4</sub>↓。

## 8.A

提示:锌与浓硫酸反应生成硫酸锌和二氧化硫:Zn+2H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>(浓)═ZnSO<sub>4</sub>+SO<sub>2</sub>↑+2H<sub>2</sub>O,随反应的进行,浓硫酸变为稀硫酸,发生反应为:Zn+H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>═ZnSO<sub>4</sub>+H<sub>2</sub>↑,不管生成二氧化硫还是氢气,生成 1 mol 气体均转移 2 mol 电子,也就是消耗 1 mol 锌生成 1 mol 气体。由此可得气体在标准状况下的体积,而其他数据无法得出。

## 二、填空题

9.(1)SO<sub>2</sub> SO<sub>3</sub>

(2)③

(3)还原剂

提示:(1)酸雨形成是含硫物质的燃烧生成的二氧化硫形成的,依据流程分析可知含硫燃气主要是二氧化硫,催化氧化为三氧化硫,三氧化硫溶于水生成硫酸。

(2)反应①②过程中有元素化合价的变化,属于氧化还原反应,反应③是三氧化硫和水反应生成硫酸,反应过程中无元素化合价变化,故答案为③。

(3)SO<sub>2</sub> 中硫元素显 +4 价,它可能降低到 0 价,硫元素化合价降低,作氧化剂,依据氧化还原反应,需要加入还原剂实现转化。

10.(1)C+2H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>(浓) $\xrightarrow{\Delta}$ CO<sub>2</sub>↑+2SO<sub>2</sub>↑+2H<sub>2</sub>O

(2)④ ② ① ③

(3)证明 SO<sub>2</sub> 的存在 除去 SO<sub>2</sub> 验证 SO<sub>2</sub> 是否除尽

(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 CO<sub>2</sub>

提示:碳和浓硫酸在加热条件下反应生成 CO<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>O,检验二氧化碳和二氧化硫时用到的溶液中均含有水,首先用无水硫酸铜检验产物水,SO<sub>2</sub> 和 CO<sub>2</sub> 均能使澄清石灰水变浑浊,故应用 B 中品红溶液检验二氧化硫,后用澄清石灰水检验二氧化碳,在用澄清石灰水检验 CO<sub>2</sub> 之前必须把 SO<sub>2</sub> 吸收干净,酸性高锰酸钾溶液用于吸收 SO<sub>2</sub>,C 中品红溶液用于检验 SO<sub>2</sub> 是否除干净。

(1)在加热条件下,C 和浓硫酸发生氧化还原反应生成 CO<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>O。

(2)由上述分析可知,装置的连接顺序(按产物气流从左到右的方向)是:④→②→①→③。

(3)实验时可观察到装置①中 A 瓶的溶液褪色,C 瓶的溶液不褪色,A 瓶溶液的作用是:检验产物中的 SO<sub>2</sub>;B 瓶溶液的作用是:除去 SO<sub>2</sub>;C 瓶溶液的作用是:确定产物中 SO<sub>2</sub> 已被 B 瓶溶液全部氧化。

(4)装置②是检验水的生成,可以通过无水硫酸铜是否变蓝来检验水的产生,因为产物气流通过①、③时会带出水蒸气,所以②必须在①、③之前。

(5)CO<sub>2</sub> 能使澄清石灰

## 2 版课堂测评

### §5.2 氮及其化合物

#### 第 1 课时 氮气与氮的固定

##### 一氧化氮和二氧化氮

#### 一、选择题

1.D

提示:合成氨是氮气和氢气在适宜条件下合成氨,氮由游离态转化为化合态,属于氮的固定,A 选项不符;雷雨闪电时,氮气和氢气合成氨气,氮由游离态转化为化合态,属于氮的固定,B 选项不符;根瘤菌把氮气转化为氨,氮由游离态转化为化合态,属于氮的固定,C 选项不符;氮气制造铵态氮肥,氮一直是化合态,不属于氮的固定,D 选项符合。

2.C

提示:NO 为无色气体,NO<sub>2</sub> 为红棕色气体,A 选项错误;常温常压下,一氧化氮能与空气中的氧气直接化合(2NO+O<sub>2</sub>═2NO<sub>2</sub>)生成红棕色的二氧化氮,B 选项错误;一氧化氮可由氮气和氧气在放电条件下直接化合N<sub>2</sub>+O<sub>2</sub> $\xrightarrow{\text{放电}}$ 2NO,C 选项正确;因 NO 不溶于水且与水不反应,故能用排水法收集,D 选项错误。

#### 二、填空题

3.(1)N<sub>2</sub>+O<sub>2</sub> $\xrightarrow{\text{放电或高温}}$ 2NO

2NO+O<sub>2</sub>═2NO<sub>2</sub>

3NO<sub>2</sub>+H<sub>2</sub>O═2HNO<sub>3</sub>+NO

(2)氮的固定

(3)①165.98mol ②4.98

提示:(3)①由于1mol O<sub>2</sub> 和 1mol N<sub>2</sub> 化合生成 2mol NO 吸收 180.74kJ 能量,所以此次闪电产生的 NO 的物质的量= $\frac{1.5 \times 10^4 \text{ kJ} \times \frac{1}{1000}}{180.74 \text{ kJ}} \times 2 \text{ mol} = 165.98 \text{ mol}$ 。②根据氮原子守恒,此次雷雨闪电相当于生成了 82.99mol (即 $\frac{165.98 \text{ mol}}{2}$ )CO(NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>,其质量为 82.99mol×60g/mol=4979.4g≈4.98kg。

#### 第 2 课时 氨和铵盐

#### 一、选择题

1.C

提示:氨极易溶于水,但氨水不稳定,容易分解放出氨。

2.C

提示:NH<sub>4</sub>Cl 受热易分解,分解生成的 NH<sub>3</sub> 和 HCl,之后又能重新化合生成 NH<sub>4</sub>Cl。

#### 二、填空题

3.(1)2NH<sub>4</sub>Cl+Ca(OH)<sub>2</sub> $\xrightarrow{\Delta}$ CaCl<sub>2</sub>+2NH<sub>3</sub>↑+2H<sub>2</sub>O

(2)向下排空气 碱石灰

(3)打开止水夹,挤出胶头滴管中的水 氨气极易溶于水,致使烧瓶内气体压强迅速减小

(4)打开止水夹,用手(或热毛巾等)将烧瓶捂热,氨气受热膨胀,赶出玻璃导管内的空气,氨气与水接触,即引发喷泉

#### 第 3 课时 硝酸 酸雨及其防治

#### 一、选择题

1.C

提示:铜与稀硝酸反应的生成物都是化合物,不属于置换反应。浓硝酸有强氧化性,能将紫色石蕊溶液氧化,故将浓硝酸滴入紫色石蕊溶液,溶液先变红,后褪色。常温下稀硝酸能与铁、铝发生反应。显然浓硝酸与稀硝酸均有氧化性。

2.A

提示:工业上利用合成氨实现人工固氮,氮元素化

合价降低,被还原,属于氧化还原反应,A 选项正确;一氧化氮不稳定,容易与氧气反应生成二氧化氮,在空气中不能稳定存在,B 选项错误;光化学烟雾的形成主要与 NO<sub>2</sub> 和碳氢化合物有关,与二氧化硫无关,C 选项错误;酸雨与二氧化硫、氮的氧化物排放有关,与二氧化碳排放无关,D 选项错误。

#### 二、填空题

3.(1)不稳定

4HNO<sub>3</sub>(浓) $\xrightarrow{\text{光}}$ 2H<sub>2</sub>O+4NO<sub>2</sub>↑+O<sub>2</sub>↑

(2)挥发

(3)强氧化

(4)酸 Fe(OH)<sub>3</sub>+3H<sup>+</sup>═Fe<sup>3+</sup>+3H<sub>2</sub>O

## 3 版素养测评

### 素养达标

#### 一、选择题

1.B

提示:谚语“雷雨发庄稼”蕴含着氮气在放电条件下

发生的反应为:N<sub>2</sub>+O<sub>2</sub> $\xrightarrow{\text{放电或高温}}$ 2NO,2NO+O<sub>2</sub>═2NO<sub>2</sub>,3NO<sub>2</sub>+H<sub>2</sub>O═2HNO<sub>3</sub>+NO,HNO<sub>3</sub> 再转化为硝酸盐,即能够转化为氮肥,A 选项正确;氮的固定是指由游离态的氮转化为化合态的氮的过程,故将气态 NH<sub>3</sub> 转化为性质较为稳定的尿素[CO(NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>],不属于氮的固定,B 选项错误;机动车排放出的大量尾气中含有氮氧化合物,故可能会引起光化学烟雾,C 选项正确;浓硝酸不稳定,易分解生成 NO<sub>2</sub>、O<sub>2</sub> 和 H<sub>2</sub>O,浓硝酸因溶解了部分 NO<sub>2</sub> 而呈黄色,D 选项正确。

2.D

提示:高温气体中有 CO<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>O、N<sub>2</sub>、NO 等,其中 NO 与空气中 O<sub>2</sub> 反应生成红棕色 NO<sub>2</sub> 而产生“红烟”,反应的化学方程式为 2NO+O<sub>2</sub>═2NO<sub>2</sub>。

3.C

提示:氮的固定是指由游离态氮转化为化合态氮,图中属于“氮的固定”的是 k 和 c,A 选项错误;非氧化还原反应中元素化合价不变,循环图中发生非氧化还原反应的过程有 a 和 i,B 选项错误;汽车尾气中含有 NO,在催化剂存在下 NO 与 CO 反应产生 N<sub>2</sub> 和 CO<sub>2</sub>,故过程 j 可能为汽车尾气的处理过程,C 选项正确;若反应 h 是在 NO<sub>2</sub> 与 H<sub>2</sub>O 的作用下实现,反应为 3NO<sub>2</sub>+H<sub>2</sub>O═2HNO<sub>3</sub>+NO,NO<sub>2</sub> 与水反应除产生 HNO<sub>3</sub>,还有 NO 生成,氮元素化合价发生了变化,因此 NO<sub>2</sub> 不是酸性氧化物,D 选项错误。

4.B

提示:A 选项中的 SO<sub>3</sub><sup>2-</sup>和 HSO<sub>3</sub><sup>-</sup>,及 C 选项中的 S<sup>2-</sup>在强酸性溶液中都不能大量存在,D 选项中强酸性溶液中 NO<sub>3</sub><sup>-</sup>具有强氧化性,I 具有还原性,不能共存。

5.B

提示:一氧化氮和水不能反应,不能生成硝酸,A 选项错误;氮气和氢气可生成氨气,氨气能被硝酸吸收生成硝酸铵,都能实现转化,B 选项正确;氨气和二氧化碳、氯化钠溶液反应生成碳酸氢钠和氯化铵,不能生成碳酸钠,C 选项错误;氨气和氧气发生催化氧化才能生成一氧化氮,氨气点燃生成氮气,D 选项错误。

6.C

提示:浓氨水具有挥发性,氨气溶于水形成氨水,氨水与 FeCl<sub>3</sub> 溶液反应生成氢氧化铁红褐色沉淀,即 FeCl<sub>3</sub>+3NH<sub>3</sub>·H<sub>2</sub>O═Fe(OH)<sub>3</sub>↓+3NH<sub>4</sub>Cl,A 选项正确;浓氨水与浓盐酸均具有挥发性,氯化氢和氨气相遇产生白烟氯化铵,HCl+NH<sub>3</sub>═NH<sub>4</sub>Cl,B 选项正确;硝酸具有挥发性,强氧化性,挥发出的硝酸溶于水形成硝酸,可以将 KI 氧化为 I<sub>2</sub>,8H<sup>+</sup>+2NO<sub>3</sub><sup>-</sup>+6I<sup>-</sup>═3I<sub>2</sub>+2NO↑+4H<sub>2</sub>O,I<sub>2</sub>遇淀粉变蓝色,C 选项错误;浓盐酸具有挥发性,挥发出的氯化

氢气体溶于水形成盐酸,溶液显酸性,酚酞为无色,遇到酸不变色,所以无明显现象,D 选项正确。

7.D

提示:用氨水吸收少量 SO<sub>2</sub> 时生成的是正盐(NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>。

8.B

提示:浓硝酸与铜粉反应的速率快,浓硝酸被还原成 NO<sub>2</sub>,稀硝酸被还原成 NO。等量的铜粉与硝酸反应,转移电子的物质的量相等。

#### 二、填空题

9.(1)H<sub>2</sub>O、NH<sub>3</sub>·H<sub>2</sub>O、NH<sub>3</sub> NH<sub>4</sub><sup>+</sup>、OH<sup>-</sup>

(2)NH<sub>3</sub>+H<sup>+</sup>═NH<sub>4</sub><sup>+</sup>

(3)6 产生大量白烟

提示:Cl<sub>2</sub> 与 NH<sub>3</sub> 反应时,每生成 1mol N<sub>2</sub>,有 2mol NH<sub>3</sub> 被氧化。

10.(1)①否 ②极易溶于水 水溶液显碱性

(2)干燥氨气和氮气 观察气泡,以调节氢气、氮气的气流速度,使氢气和氮气均匀混合 用湿润的红色石蕊试纸靠近乙处

(3)B

提示:(1)无水 CaCl<sub>2</sub> 易与 NH<sub>3</sub> 生成一种混合物,故干燥 NH<sub>3</sub> 不能用无水 CaCl<sub>2</sub>。(3)NH<sub>3</sub> 密度小于空气,可用向下排空气法收集,故气体应从 B 口进入烧瓶。

11.(1)Cu+4HNO<sub>3</sub>(浓)═Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>+2NO<sub>2</sub>↑+2H<sub>2</sub>O

溶液逐渐变蓝,有红棕色气体逸出

(2)3Cu+8H<sup>+</sup>+2NO<sub>3</sub><sup>-</sup>═3Cu<sup>2+</sup>+2NO↑+4H<sub>2</sub>O

(3)加入稀硫酸后,H<sup>+</sup>与溶液中的 NO<sub>3</sub><sup>-</sup>相当于稀硝酸,又能与过量的 Cu 反应生成 NO

(4)0.65mol

提示:n(NO<sub>3</sub><sup>-</sup>)= $\frac{5.6 \text{ L}}{22.4 \text{ L/mol}}=0.25 \text{ mol}$ ,n(Cu)= $\frac{12.8 \text{ g}}{64 \text{ g/mol}}=0.2 \text{ mol}$ ,根据氮原子守恒可知消耗 HNO<sub>3</sub> 的物质的量 n(HNO<sub>3</sub>)=0.25mol+2×0.2mol=0.65mol。

### 素养提升

#### 一、选择题

1.A

提示:Fe<sup>3+</sup>、NO<sub>3</sub><sup>-</sup>(H<sup>+</sup>)均具有较强的氧化性,可将 Cu 氧化成 Cu<sup>2+</sup>。

2.C

提示:氨气极易溶于水,故第①个烧瓶最终会充满溶液,V(溶液)=V(NH<sub>3</sub>)=V(烧瓶);第②个烧瓶因有空气,故最终不会充满溶液,会剩有空气,V(溶液)=V(HCl)<V(烧瓶),则①、②两烧瓶中所得溶液的浓度均为 $\frac{V(\text{气体})}{V(\text{溶液})}=\frac{1}{22.4} \text{ mol/L}$ 。第③个烧瓶中当 V(NO<sub>2</sub>):V(O<sub>2</sub>)=4:1 与水进行喷泉实验时,根据 4NO<sub>2</sub>+O<sub>2</sub>+2H<sub>2</sub>O═4HNO<sub>3</sub> 可知溶液中的溶质 HNO<sub>3</sub> 的物质的量是恰好完全反应的 NO<sub>2</sub> 和 O<sub>2</sub> (体积比为 4:1) 的总物质的量的 $\frac{4}{5}$ ,且该烧瓶最终会充满溶液,其溶质的物质的量浓度为 $\frac{\frac{4}{5}V(\text{气体})}{\frac{22.4 \text{ L/mol}}{V(\text{气体})}}=\frac{1}{22.4} \times \frac{4}{5} \text{ mol/L}$ 。则三个烧瓶中所得各溶液的物质的量浓度之比为 5:5:4。

#### 二、填空题

3.(1)能

(2)烧杯内的溶液变红

(3)气球逐渐变大 氨气极易溶于水,使烧瓶内气压小于外界大气压

提示:NaOH 溶于水时放热,温度升高,使 NH<sub>3</sub> 的溶解度减小,会有部分 NH<sub>3</sub> 逸出;另外,NH<sub>4</sub>Cl 与 NaOH 在此情况下可生成 NH<sub>3</sub>。CaO 与水剧烈反应放出热量,且生成碱,可以代替 NaOH 固体;图 1 用的是向下排空气法收集氨气,若收集满,会有氨气进入烧杯,使滴有酚酞的水溶液变红;图 2 中将胶头滴管中的水挤入烧瓶,由于氨极易溶于水,使烧瓶内压强减小,气球会变大。

## 化学 新人教

## 第 27 期参考答案

## 2 版课堂测评

### §5.3 无机非金属材料

#### 第 1 课时 硅酸盐材料

#### 一、选择题

1.A

提示:普通硅酸盐水泥的生产以黏土和石灰石为主要原料,水泥属于无机非金属材料,A 选项正确;硫氧镁彩钢板属于复合材料,B 选项错误;塑料管道属于有机合成材料,C 选项错误;螺纹钢是属于钢材,是金属材料,D 选项错误。

2.C

提示:玻璃、水泥、陶瓷的主要成分均是硅酸盐,属于硅酸盐材料,这三种材料中人类最早使用的是陶瓷。水晶的成分是二氧化硅,不属于硅酸盐材料。

3.A

提示:制取水泥的设备是水泥回转窑,制取玻璃的设备是玻璃熔炉,所以生产设备不相同,A 选项错误;水泥的原料是黏土和石灰石,玻璃的原料是纯碱、石灰石和石英,所以原料中均有石灰石,B 选项正确;制取水泥和玻璃时都是高温下的反应,C 选项正确;制取水泥和玻璃时都是高温下发生的复杂的物理化学变化,D 选项正确。

#### 第 2 课时 新型无机非金属材料

#### 一、选择题(每小题只有一个选项符合题意)

1.B

提示:二氧化硅晶体对光具有全反射作用,能传递光信号,可以用二氧化硅晶体制备光导纤维,陶瓷、石墨烯、玻璃等均不能用来生产光导纤维。

2.A

提示:硅常作半导体,可用于制造太阳能电池,A 选项正确;常温下,晶体硅能与氢氟酸反应生成氢气和四氟化硅,B 选项错误;单质硅的导电性介于导体和绝缘体之间,晶体硅属于非金属材料,C 选项错误;硅是亲氧元素,在自然界中没有游离态,硅元素在自然界中以硅酸盐和氧化物的形式存在,D 选项错误。

3.D

提示:二氧化硅由原子构成,不存在分子,A 选项错误;晶体硅是良好的半导体,二氧化硅不是,B 选项错误;红宝石的主要成分是氧化铝,玛瑙的主要成分是二氧化硅,C 选项错误;二氧化硅与碱反应生成盐和水,属于酸性氧化物,D 选项正确。

4.C

提示:碳和硅位于第四主族,不易得电子,也不易失去电子,SiC 陶瓷具有耐高温、抗腐蚀等优异性能,A 选项正确;复合材料具有两种材料的优点,SiC 陶瓷基复合材料中含高弹性纤维,所以 SiC 陶瓷基复合材料的韧性比 SiC 陶瓷的高,B 选项正确;复合材料具有各自的化学性质,SiC 陶瓷基复合材料具有 SiC 的化学性质,C 选项错误。主要成分是由碳化硅、陶瓷和碳纤维复合而成的,各成分都是耐高温不易被氧化的性质特点,D 选项正确。

5.D

提示:新型无机非金属材料是一些具有特殊组成、特殊结构、特殊功能的材料,主要包括高温结构陶瓷、生物陶瓷、压电陶瓷等,A 选项正确;新型无机非金属材料不但克服了传统的无机非金属材料的缺点,而且同时还具有了如能承受高温、强度较高、具有电学性能等若干优点,所以新型无机非金属材料具有特殊的结构和性能,B 选项正确;高温结构材料属于新型的无机非金属材料,具有耐高温、耐酸碱腐蚀、硬度大、耐磨损、密度小等优点,C 选项正确;新型无机非金属材料如高温结构陶瓷(Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub> 陶瓷、SiC 陶瓷)的主要成分不是硅酸盐,只有传统无机非金属材料才是硅酸盐,D 选项错误。

#### 二、填空题

6.(1)SiO<sub>2</sub>+2C $\xrightarrow{\text{高温}}$ Si+2CO↑

(2)三氯甲硅烷

(3)SiHCl<sub>3</sub>+H<sub>2</sub> $\xrightarrow{\text{高温}}$ Si+3HCl

## 高一必修(第二册)答案页第 7 期

(4)蒸馏

提示:(1)二氧化硅与焦炭反应的生成一氧化碳,结合转化关系可知还有硅,故反应的化学方程式为:SiO<sub>2</sub>+2C $\xrightarrow{\text{高温}}$ Si+2CO↑。

(2)甲硅烷中的三个氢原子被三个氯原子取代,所以 SiHCl<sub>3</sub> 的化学名称为三氯甲硅烷。

(3)由 SiHCl<sub>3</sub> 制取高纯硅是三氯甲硅烷与氢气发生氧化还原反应,反应的化学方程式为:SiHCl<sub>3</sub>+H<sub>2</sub> $\xrightarrow{\text{高温}}$ Si+3HCl。

(4)沸点不同的液体可以采用蒸馏的方法分离。

## 3 版素养测评

### 素养达标

#### 一、选择题

1.D

提示:黏土是硅酸盐,则水泥是硅酸盐材料,含硅,A 选项不符;钢化玻璃与普通玻璃成分相同,属于硅酸盐材料,含硅,B 选项不符;光导纤维主要成分 SiO<sub>2</sub>,含硅,C 选项不符;石墨烯主要成分是 C,不含硅,D 选项符合。

2.D

提示:22 号钛元素位于第四周期ⅣB 族,属于过渡元素,A 选项正确;氮化硅是由非金属元素形成的化合物,氮化硅陶瓷是新型无机非金属材料,B 选项正确;有些合金材料具有强度大、密度小、耐腐蚀等性能,可以用作建筑材料,C 选项正确;二氧化硅晶体能传递光信号,可以用来制作光导纤维,硅是半导体材料,D 选项错误。

3.D

提示:同主族元素从上到下,非金属性依次减弱,气态氢化物稳定性依次减弱,所以热稳定性 CH<sub>4</sub>>SiH<sub>4</sub>,A 选项正确;变压器铁芯主要起导磁作用,硅为良好的半导体,可以用作制造变压器的铁芯材料,B 选项正确;碳与二氧化硅反应生成硅和一氧化碳,用焦炭还原二氧化硅可以得到含有少量杂质的粗硅,C 选项正确;石墨烯是一种碳单质,不是化合物,D 选项错误。

4.D

提示:高温结构陶瓷属于新型无机非金属材料,具有耐高温的特点,可以作为高级耐火材料,A 选项正确;氧化铝陶瓷属于新型无机非金属材料,具有耐高温的特点,它是高温结构材料,B 选项正确;氮化硅陶瓷属于新型无机非金属材料,具有强度大、耐高温、耐腐蚀等优点,可用于制造陶瓷柴油机的受热面,C 选项正确;新型无机非金属材料具有强度大、耐高温、耐腐蚀等优点,克服了传统无机非金属材料的缺点,D 选项错误。

5.B

提示:高温结构陶瓷分为氧化铝陶瓷、氮化硅陶瓷、氮化硼陶瓷,其主要成分不是硅酸盐,A 选项错误;锂铝合金属于合金,为金属材料,B 选项正确;二氧化硅晶体能传递光信号,是制造光导纤维的材料,则光纤的主要成分是二氧化硅,C 选项错误;硅单质是优良的半导体材料,太阳能电池帆板的材料是单晶硅,不是二氧化硅,D 选项错误。

6.C

提示:硅的导电性介于导体与绝缘体之间,硅是优良的半导体材料,高纯度的硅可以用于制造计算机芯片,A 选项正确;氢氟酸能与二氧化硅反应生成四氟化硅和水,玻璃中含有二氧化硅,用氢氟酸可以生产磨砂玻璃,B 选项正确;工业上利用粗硅和氯气生成四氯化硅,然后再还原生成硅单质,所以工业上制备高纯硅是利用化学方法,C 选项错误;碳纳米管是一种纳米材料,重量轻,六边形结构连接完美,具有许多异常的力学、电学和化学性能,可用于生产感应器,D 选项正确。

7.D

提示:晶体硅的导电性介于导体与绝缘体之间,晶体硅是良好的半导体材料,与硬度无关,A 选项错误;高温下 SiO<sub>2</sub> 能与 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 固体反应生成 Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub> 和 CO<sub>2</sub>,不是在常温下进行,且不是在水溶液中进行,不能说明硅酸的酸性强于碳酸,B 选项错误;该反应不是自发进行的氧化还原反应,所以不能据此判断碳的还原性大于硅,C

选项错误;HF 与二氧化硅反应,可使玻璃腐蚀,则可用氢氟酸在玻璃器皿上刻蚀标记,因果关系合理,D 选项正确。

#### 二、填空题

8.(1)SiO<sub>2</sub>

(2)Fe<sup>2+</sup>

(3)石灰石 SiO<sub>2</sub>+2NaOH═Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>+H<sub>2</sub>O

(4)还原

提示:(1)水晶的主要成分是二氧化硅,即 SiO<sub>2</sub>。

(2)树脂为淡绿色,可能含有亚铁离子,其离子符合为:Fe<sup>2+</sup>。

(3)制造普通玻璃的原料是石英砂、纯碱和石灰石。玻璃制品中二氧化硅与碱性物质(如 NaOH)反应生成硅酸钠和水,所以不能长期接触,反应的化学方程式为:SiO<sub>2</sub>+2NaOH═Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>+H<sub>2</sub>O。

(4)氯气具有很强的氧化性,而保存琉璃制品时,切不可与氯气接触,这说明琉璃的成分可能具有还原性。

9.(1)①Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub> ②SiCl<sub>4</sub>

(2)Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>+6H<sub>2</sub>O═3SiO<sub>2</sub>+4NH<sub>3</sub>

(3)-3价

提示:(1)由 G 的相对分子质量及 Si、N 的质量分数,可知 n(Si):n(N)= $\frac{140 \times 60\%}{28}:\frac{140 \times 40\%}{14}=3:4$ ,则 G 的化学式为 Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>;由 E 与 NH<sub>3</sub> 的复分解反应,可知 E 中含有 Si 和 Cl 两种元素,再据 NH<sub>3</sub> 与 E 的反应及二者的物质的量的关系 1mol NH<sub>3</sub> 和 0.75mol E 恰好完全反应,可求出 E 的化学式为 SiCl<sub>4</sub>。

(2)由题意可知粉末状 G 能够与空气中的氧气和水反应,所得的产物中都有一种酸性氧化物,它是工业上生产玻璃、水泥、陶瓷的主要原料,应生成 SiO<sub>2</sub>,另一种氢化物为 NH<sub>3</sub>,则与水反应的方程式为 Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>+6H<sub>2</sub>O═3SiO<sub>2</sub>+4NH<sub>3</sub>。

(3)当 x=4.0 时,据元素守恒先推出化学式为 Si<sub>4</sub>Al<sub>4</sub>O<sub>8</sub>N<sub>4</sub>,当 x=2.0 时,化学式为 Si<sub>4</sub>Al<sub>4</sub>O<sub>8</sub>N<sub>6</sub>,不管是用 x=4.0 计算,还是用 x=2.0 计算,N 的化合价都为-3 价,其中,O 的化合价为-2 价,Si 为+4 价,Al 为+3 价。

10.(1)浓硫酸 使滴入烧瓶中的 SiHCl<sub>3</sub> 汽化

(2)有固体物质生成 在反应温度(1000℃~1100℃)下,普通玻璃会软化 SiHCl<sub>3</sub>+H<sub>2</sub> $\xrightarrow{1000^{\circ}\text{C}-1100^{\circ}\text{C}}$ Si+3HCl

(3)bd

提示:根据 SiHCl<sub>3</sub> 的性质及装置、试剂,应注意以下两个问题:(1)SiHCl<sub>3</sub> 的还原必须在无水、无 O<sub>2</sub> 的环境中进行,故 H<sub>2</sub> 需干燥;(2)为使反应更充分,需将 SiHCl<sub>3</sub> 汽化,增大与 H<sub>2</sub> 的接触面积,所以, SiHCl<sub>3</sub> 需要加热汽化;(3)样品与盐酸反应后生成 Fe<sup>2+</sup>,检验微量 Fe<sup>2+</sup>,若直接用试剂 c(NaOH 溶液),现象不明显,因此应先用 b(氯水)将 Fe<sup>2+</sup> 氧化为 Fe<sup>3+</sup>,再用 d(KSCN 溶液)检验,现象比较明显。

### 素养提升

#### 一、选择题