

一、选择题

1.A
提示:陶瓷是用黏土等无机非金属材料为原料制作而成的,是良好的绝缘体,A选项正确。陶瓷的主要成分为硅酸盐,B选项错误。陶瓷烧制过程中发生了复杂的物理、化学变化,C选项错误。Fe²⁺、Fe³⁺和铁的氧化物均有颜色,陶瓷中含铁量越高,陶瓷的颜色越深,故若铁含量较高则陶瓷不可能呈现白色,D选项错误。

2.A
提示:Fe与氯气反应生成的是FeCl₃,A选项正确。氮气与氧气直接化合生成的是NO,B选项错误。S单质与氧气反应生成SO₂,C选项错误。S的氧化性较弱,Cu与S化合生成Cu₂S,D选项错误。

3.B
提示:浓硫酸具有强氧化性,常温下会使铁发生钝化,故常温下可用铁制品盛装和运输浓硫酸,A选项正确。氢氟酸能与二氧化硅反应,常用来刻蚀石英制作艺术品,但是二氧化硅是酸性氧化物,与氢氟酸能反应是其特性,B选项错误。碳酸氢铵含有氮元素,属于铵态氮肥,C选项正确。SO₂属于酸性氧化物,可以与碱反应生成盐和水,而氨水的主要成分是一水合氨,属于碱,因此,工业上可用氨水吸收燃煤烟气中的SO₂,从而消除污染,D选项正确。

4.C
提示:氮化硅陶瓷属于新型无机非金属材料,A选项正确。大力发展新能源汽车可减少碳及氮氧化物的排放,B选项正确。任何添加剂都不能大量添加,C选项错误。Na₂CO₃可以广泛用于纺织、造纸、玻璃等行业,D选项正确。

5.C
提示:FeCl₃将SO₂氧化成硫酸根离子,硫酸根离子与BaCl₂反应生成硫酸钡沉淀,该反应中二氧化硫被氧化,表现了还原性,A选项正确。SO₂与H₂S反应生成S和H₂O,该反应中SO₂被还原为单质S,二氧化硫做氧化剂,B选项正确。酸性KMnO₄溶液能够氧化SO₂,导致溶液褪色,SO₂表现了还原性,C选项错误。Na₂SiO₃溶液中通入二氧化硫生成H₂SiO₃,说明酸性:H₂SO₃>H₂SiO₃,D选项正确。

6.A
提示:Si用于制造太阳能电池板,二氧化硅是制造光导纤维的主要材料,A选项错误。SO₂可用作抗氧化剂,葡萄酒中添加少量SO₂既可以杀菌,又可防止营养成分被氧化,B选项正确。安装催化光解设施,这样汽车尾气中的CO和NO_x可以转化为氮气和二氧化碳,C选项正确。瓷器为硅酸盐产品,D选项正确。

7.D
提示:根据题意可推知,f为NH₃,e为N₂,c为NO,d为NO₂,g为铵盐,b为HNO₃,a为硝酸盐。f(NH₃)催化氧化生成e(N₂)不属于氮的固定,A选项错误。NO₂和水反应生成HNO₃和NO,所以d(NO₂)不可用排水法收集,B选项错误。b的浓溶液为浓硝酸,常温下Fe遇浓硝酸发生钝化,所以浓硝酸常温下可以用铁罐运输,C选项错误。b为浓硝酸、f为浓氨水,浓硝酸、浓氨水都具有挥发性,二者反应生成NH₄NO₃固体,故产生白烟,D选项正确。

8.A
提示:A选项中NaHCO₃与CO₂不反应,烧瓶内的压强不变,不能形成喷泉。B选项中NH₃极易溶于水,形成NH₃·H₂O,瓶内压强减小,溶液呈碱性,能形成红色喷泉。C选项中H₂S+CuSO₄═H₂SO₄+CuS↓,CuS为黑色沉淀,能形成黑色喷泉。D选项中HCl+AgNO₃═HNO₃+AgCl↓,AgCl为白色沉淀,能形成白色喷泉。

9.C
提示:NH₄Cl加热分解为氨气和氯化氢,氨气和氯化氢在试管口化合又生成NH₄Cl。②中只放NH₄Cl不能制备NH₃,A选项错误。③中气体颜色无明显变化,说明③中生成NO,化学方程式为4NH₃+5O₂ $\xrightarrow{\Delta}$ 4NO+6H₂O,B选项错误。④中NO与集气瓶中的O₂反应生成NO₂,NO₂与水蒸气反应生成硝酸,硝酸和氨气反应生成硝酸铵,故有白烟产生,C选项正确。⑤中二氧化氮和水反应生成硝酸和一氧化氮,铜和硝酸反应生成硝酸铜、一氧化氮和水,所以铜粉溶解,溶液颜色变为蓝色,D选项错误。

10.A
提示:SO₂气体通入BaCl₂溶液中,未见白色沉淀,不发生反应,继续通入另一种气体立即产生沉淀,沉淀可能为硫酸钡、亚硫酸钡或S,则该气体具有氧化性或碱性等。大理石和稀盐酸反应生成二氧化碳气体,HCl、二氧化碳与氯化钡溶液都不反应,不会产生沉淀,A选项符合题意。NaOH和NH₄Cl制备的气体为氨气,氨气、水与SO₂反应生成SO₃²⁻,SO₃²⁻与Ba²⁺反应生成BaSO₃沉淀,B选项不符合题意。Cu和浓硝酸反应生成NO₂气体,NO₂通入水中生成硝酸,硝酸能够氧化SO₂生成SO₄²⁻,SO₄²⁻与Ba²⁺反应生成BaSO₄沉淀,C选项不符合题意。MnO₂和浓盐酸加热反应生成氯气,氯气与SO₂发生氧化还原反应生成SO₄²⁻,SO₄²⁻与Ba²⁺反应生成BaSO₄沉淀,D选项不符合题意。

11.C
提示:硫单质是淡黄色的固体物质,A选项正确。依图可知脱硫过程为:H₂S与Fe₂O₃·H₂O反应生成Fe₂S₃·H₂O和H₂O,化学方程式为3H₂S+Fe₂O₃·H₂O═Fe₂S₃·H₂O+3H₂O,B选项正确。再生过程中硫元素化合价升高,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。

12.D
提示:反应有O₂生成,类比二氧化碳和过氧化钠的反应,可推测Na₂O₂和SO₂发生反应:2Na₂O₂+2SO₂═2Na₂SO₃+O₂,A选项正确。O₂具有氧化性,能氧化Na₂SO₃生成Na₂SO₄,故bc段O₂含量下降与反应:O₂+2Na₂SO₃═2Na₂SO₄有关,B选项正确。先用盐酸酸化,无现象,再加入BaCl₂溶液,若有白色沉淀生成,说明其中含有Na₂SO₄,C选项正确。根据图示可知,c处气体中O₂的含量还在减少,则其中含SO₂和O₂,SO₂与溶液中的水反应产生H₂SO₃,H₂SO₃与O₂反应产生H₂SO₄,H₂SO₄与BaCl₂溶液反应产生BaSO₄沉淀,因此取c点处烧瓶中的气体通入BaCl₂溶液中会产生沉淀,D选项错误。

二、填空题

13.(1)④⑥
(2)①②③④
(3)ac

(4)①2NO₂+CO₃²⁻═NO₃⁻+NO₂+CO₂

②4NH₃+6NO $\xrightarrow{\Delta}$ 5N₂+6H₂O 3∶7或4∶1
提示:(3)氮氧化物的排放可以形成硝酸型酸雨以及光化学烟雾等;沙尘暴是植被被破坏,形成的一种恶劣天气;白色污染与塑料制品的使用与任意丢弃有关。

(4)①用纯碱溶液处理NO₂,生成硝酸钠、亚硝酸钠和CO₂,根据原子守恒、电荷守恒、化合价升降守恒即可写出反应的离子方程式。

②用NH₃将NO还原为无害物质的化学方程式为4NH₃+6NO $\xrightarrow{\Delta}$ 5N₂+6H₂O,该反应中,5 mol N₂中有3 mol为还原产物,2 mol为氧化产物,还原产物比氧化产物多1 mol,即多28 g,现有1 mol NH₃和NO的混合气体充分反应,若还原产物比氧化产物多1.4 g,即0.05 mol。根据化学方程式:

4NH₃+6NO $\xrightarrow[\Delta]{\text{催化剂}}$ 5N₂+6H₂O 还原产物比氧化产物多
4 6 1 mol
n₁ n₂ 0.05 mol
若NH₃过量,则n₂=0.3 mol,混合气体中NO与NH₃的物质的量之比为0.3 mol∶(1-0.3 mol)=3∶7。

若NO过量,则n₁=0.2 mol,混合气体中NO与NH₃的物质的量之比为(1-0.2 mol)∶0.2 mol=4∶1。

14.(1)Cu+2H₂SO₄(浓) $\xrightarrow{\Delta}$ CuSO₄+SO₂↑+2H₂O
(2)品红溶液褪色
(3)还原剂
(4)+6
(5)先加入HCl溶液,再加入BaCl₂溶液,有白色沉淀生成

(6)吸收SO₂尾气,防止污染环境 SO₂+2OH⁻═SO₃²⁻+H₂O

(7)漂白性、氧化性、还原性、酸性氧化物的通性
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+2H₂SO₄(浓) $\xrightarrow{\Delta}$ CuSO₄+SO₂↑+2H₂O。

(2)B装置为检验SO₂的装置,SO₂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,Na₂S和SO₂发生反应2Na₂S+SO₂+2H₂O═3S↓+4NaOH,可观察到有淡黄色沉淀(或浑浊)生成,该反应中,Na₂S中S的化合价由-2价升为0价,Na₂S发生氧化反应,作还原剂,SO₂发生还原反应,作氧化剂。

(4)D装置中,Cl₂和SO₂发生反应Cl₂+SO₂+2H₂O═2HCl+H₂SO₄,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SO₄²⁻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BaCl₂溶液,实验现象是有白色沉淀生成。

(6)SO₂是污染性气体,需要尾气处理,E装置的作用是吸收SO₂尾气,防止污染环境;SO₂是酸性氧化物,与NaOH溶液反应的离子方程式为SO₂+2OH⁻═SO₃²⁻+H₂O。

(7)B装置中现象体现SO₂的漂白性,C装置中现象体现SO₂的氧化性,D装置中反应体现SO₂的还原性,E装置中反应体现酸性氧化物的通性。

15.(1)Cu+4HNO₃(浓)═Cu(NO₃)₂+2NO₂↑+2H₂O
(2)可以控制反应的进行与停止 有尾气处理装置,减少对环境的污染
(3)球形干燥管
(4)①检查装置的气密性
②溶液变为蓝色,液面下降
③无色气体变为红棕色
(5)不能,也可能反应产生NO₂与稀硝酸中的水反应转化为NO

(6)0.15
提示:(1)铜与浓硝酸反应生成硝酸铜、二氧化氮和水。

(2)和甲装置相比,乙装置的优点,一是铜丝可以上下移动,从而控制反应的发生和停止,节约原料;二是尾气处理装置,减少对环境的污染。

(3)NO₂可与稀硝酸中的水反应生成NO,所以不能通过实验现象说明铜与稀硝酸反应生成的气体只有NO。

(4)①用纯碱溶液处理NO₂,生成硝酸钠、亚硝酸钠和CO₂,根据原子守恒、电荷守恒、化合价升降守恒即可写出反应的离子方程式。
②用NH₃将NO还原为无害物质的化学方程式为4NH₃+6NO $\xrightarrow{\Delta}$ 5N₂+6H₂O,该反应中,5 mol N₂中有3 mol为还原产物,2 mol为氧化产物,还原产物比氧化产物多1 mol,即多28 g,现有1 mol NH₃和NO的混合气体充分反应,若还原产物比氧化产物多1.4 g,即0.05 mol。根据化学方程式:

显然铜和硝酸根离子的物质的量过量,则0.04 mol氢离子完全反应消耗0.015 mol铜,同时生成0.015 mol铜离子,所以溶液中c(Cu²⁺)= $\frac{0.015\text{ mol}}{0.1\text{ L}}$ =0.15 mol/L。

第1课时 硫和二氧化硫
1.D
提示:硫易溶于二硫化碳,A选项错误。硫与氢气反应生成硫化氢,其中硫的化合价降低,表现氧化性,B选项错误。S与Cu反应生成CuS,产物中Cu为+1价,C选项错误。

2.D
提示:硫难溶于水,因此附着在试管内壁的硫不可用水洗涤,A选项错误。与Cu、Fe等物质反应时,S从0价降低到-2价,S为氧化剂;与O₂反应时,S从0价升高到+4价,S为还原剂,B选项错误。硫燃烧生成SO₂,C选项错误。

3.D
提示:SO₂与BaCl₂溶液不能发生反应,故不会产生白色沉淀,D选项错误。

4.D
提示:二氧化碳和氯水中的各成分均不反应,故不能使氯水褪色;二氧化硫、氯气和水反应生成硫酸和盐酸,溶液由黄绿色变为无色,D选项错误。

5.C
提示:SO₂具有漂白性,但不能漂白酸碱指示剂,所以SO₂能使紫色石蕊溶液变红但不褪色,A选项错误。I₂具有氧化性,碘水和SO₂发生氧化还原反应使碘水褪色,体现SO₂的还原性,B选项错误。SO₂能使品红溶液褪色而体现漂白性,但SO₂的漂白产物不稳定,受热易恢复为原来的颜色,C选项正确。Na₂S溶液和SO₂发生氧化还原反应生成S,该反应中SO₂体现氧化性,D选项错误。

第2课时 硫酸 硫酸根离子的检验
1.A
提示:浓硫酸具有吸水性,可用来干燥某些气体,A选项正确。敞口久置的浓硫酸质量增大,是浓硫酸具有吸水性的体现,B选项错误。浓硫酸在加热时能与铜反应,表现浓硫酸的酸性和强氧化性,C选项错误。纸上用浓硫酸书写的字变黑表现了浓硫酸的脱水性,D选项错误。

2.D
提示:①中铜与浓硫酸加热反应,生成的二氧化硫具有漂白性,可使品红溶液褪色,A选项正确。Fe³⁺具有氧化性,②中二氧化硫被Fe³⁺氧化为SO₄²⁻,SO₄²⁻与Ba²⁺反应生成硫酸钡,可观察到溶液黄色变浅,且有白色沉淀生成,B选项正确。二氧化硫有毒,③中装NaOH溶液可用于尾气处理,C选项正确。反应物中浓硫酸足量,反应后,混合体系中硫酸浓度仍较大,加水时应将①中剩余物质注入水中,D选项错误。

3.A
提示:鉴别SO₄²⁻的方法是取待测溶液,向其中加入稀盐酸,无现象,证明溶液中无Ag⁺、CO₃²⁻等,然后再加入BaCl₂溶液,若产生白色沉淀,则证明含有SO₄²⁻。

4.B
提示:向某溶液中滴加BaCl₂溶液,产生的白色沉淀可能是BaCO₃和BaSO₄或BaSO₃,也可能是AgCl,滴加稀盐酸后,沉淀不溶解,该沉淀可能是BaSO₄或AgCl,原溶液中可能存在SO₄²⁻或Ag⁺,B选项符合题意。

第3课时 不同价态含硫物质的转化
1.B
提示:FeS₂与氧气在煅烧条件下反应生成SO₂,A选项转化不能实现。H₂S与O₂在高温下反应生成SO₂和H₂O,B选项转化能实现。SO₂和Na₂CO₃溶液反应生成NaHSO₃和CO₂,C选项转化不能实现。铁和稀硫酸反应生成FeSO₄和H₂,D选项转化不能实现。
2.C
提示:根据化合价以及物质的类别可知:a为H₂S、b为S、c为SO₂、d为H₂SO₃、e为H₂SO₄、f含有SO₃²⁻或HSO₃⁻、g含有SO₄²⁻或HSO₄⁻。盐酸的酸性强于亚硫酸,故SO₂与氯化钡不能生成沉淀,C选项错误。硫酸氢钠与亚硫酸钠可以反应,D选项正确。

3.B
提示:A装置发生反应:Cu+2H₂SO₄(浓) $\xrightarrow{\Delta}$ CuSO₄+SO₂↑+2H₂O,其中,铜为还原剂,硫元素化合价部分降

低(+6→+4),体现浓硫酸的强氧化性,部分不变价,体现浓硫酸的酸性,A选项正确。二氧化硫与水反应生成亚硫酸,会使溶液的pH降低,不能证明Fe³⁺氧化了SO₂,B选项错误。试剂a若使用饱和NaHCO₃溶液会产生新杂质CO₂,C选项正确。SO₂与NaOH溶液反应生成亚硫酸钠和水,D选项正确。

一、选择题
1.C
提示:硫与金属铜共热生成硫化亚铜,不能生成硫化铜,C选项错误。

2.C
提示:石硫黄能化金银铜铁,生成金属硫化物,S化合价降低,表现出氧化性,B选项正确。杨梅及苏木污水,以硫黄烟熏之,然后洗,其红自落,利用的是二氧化硫的漂白性,C选项错误。

3.D
提示:工业制硫酸一般以硫黄或黄铁矿(主要成分:FeS₂)为原料制取SO₂,A选项错误。鼓入足量的空气,原料转化为SO₂,B选项错误。一般用浓硫酸吸收SO₃,防止用水吸收时因产生酸雾而降低吸收效率,C选项错误。含SO₂的废气经回收后,继续催化氧化,生成SO₃,最终用于制备硫酸,D选项正确。

4.B
提示:久置在敞口容器中的浓硫酸,由于浓硫酸具有吸水性,溶液的质量增大,A选项错误。加热条件下Fe与浓硫酸的反应生成硫酸铁和二氧化硫,体现了浓硫酸的强氧化性和酸性,B选项正确。蔗糖脱水碳化,“黑面包”的生成体现了浓硫酸的脱水性和强氧化性,C选项错误。用浓硫酸制取HCl气体利用了浓硫酸沸点高、难挥发的性质,D选项错误。

5.B
提示:过程Ⅰ为2NaOH+SO₂═Na₂SO₃+H₂O,反应中SO₂未被氧化;过程Ⅱ为2Na₂SO₃+O₂+2Ca(OH)₂═2CaSO₄+4NaOH,故Ca(OH)₂不可以循环利用,而NaOH可以循环利用,A选项正确,B选项错误。由过程Ⅱ的反应可知,1 mol O₂可氧化2 mol Na₂SO₃,C选项正确。由过程Ⅰ和过程Ⅱ可知总反应为2Ca(OH)₂+2SO₂+O₂═2CaSO₄+2H₂O,D选项正确。

6.C
提示:浓硫酸与Cu共热反应生成SO₂,S价态由+6→+4,A选项正确。将氯水滴入Na₂SO₃溶液中,Na₂SO₃可以被氯气氧化为Na₂SO₄,S价态由+4→+6,B选项正确。硫粉放入足量氧气中点燃,生成SO₂,S价态由0→+4,C选项错误。一定条件下,将SO₂和H₂S混合,发生归中反应,生成硫单质,S价态变化为-2→0←+4,D选项正确。

7.D
提示:浓硫酸可以与铜、铁等金属在加热的条件下反应,浓硫酸被还原为SO₂,SO₂和足量的NaOH溶液反应生成Na₂SO₃,Na₂SO₃和S反应生成Na₂S₂O₃。①中试剂a可以是Fe或Cu,A选项正确。②中需要确保NaOH溶液足量,否则生成NaHSO₃,B选项正确。③中将S换为Cl₂,Na₂SO₃会被氯气氧化为Na₂SO₄,C选项正确。③中发生归中反应,S由0价、+4价变为+2价,故生成1 mol Na₂S₂O₃时转移2 mol电子,D选项错误。

8.D
提示:铜和浓硫酸反应需要加热,图中缺少加热装置,A选项不能达到目的。SO₂通入碘水中,会被氧化为硫酸,体现SO₂的还原性,B选项不能达到目的。SO₂的密度比空气大,应该采用向上排空气法,而不是向下排空气法,C选项不能达到目的。SO₂可以使品红溶液褪色,原因是生成了无色的不稳定物质,该物质受热分解,又生成SO₂和品红,溶液红色恢复,D选项能达到目的。

二、填空题
9.(1)防止倒吸 (2)e d (3)吸水 (4)将冷却后的装置A中物质缓缓注入适量水中,并搅拌,观察溶液颜色变化,溶液变蓝

提示:装置A中铜和浓硫酸在加热的条件下反应上生成硫酸铜、SO₂和水。将产生的SO₂通入盛有品红溶液的装置B中,可以看到品红溶液褪色;装置C是安全瓶,可以防止倒吸,最后将SO₂通入装置D中,装置D中盛有氢氧化钠溶液,吸收尾气,防止污染空气。

10.(1)H₂SO₄═2H⁺+SO₄²⁻
(2)还原 5SO₂+2MnO₄⁻+2H₂O═5SO₄²⁻+4H⁺+2Mn²⁺
(3)b
(4)SO₂+Ca²⁺+2OH⁻═CaSO₃↓+H₂O
(5)acd
(6)B Na₂SO₃+S═Na₂S₂O₃
提示:由“价类”二维图可知X为H₂SO₄,Y为H₂SO₃。

(1)H₂SO₄是二元强酸,在水中完全电离为氢离子和硫酸根离子。
(2)SO₂中S为+4价,属于中间价态,既有氧化性又有还原性,遇到强氧化剂时表现还原性。

(3)a选项,SO₂与NaOH反应生成Na₂SO₃和水或生成NaHSO₃,该反应不属于氧化还原反应,SO₂既不体现氧化性又不体现还原性。b选项,2H₂S+SO₂═3S+2H₂O,SO₂中S的价态降低,体现氧化性。c选项,SO₂+Na₂SO₃+H₂O═2NaHSO₃,该反应不属于氧化还原反应,SO₂既不体现氧化性又不体现还原性。d选项,SO₂与酸性高锰酸钾溶液反应时,SO₂体现还原性。

(4)SO₂与CO₂类似,则SO₂与足量石灰水反应生成CaSO₃沉淀和水。

(5)气态氢化物越稳定,非金属性越强;最高价含氧酸酸性越强,非金属性越强;非金属单质之间的置换可以证明元素非金属性的强弱。

(6)同种元素之间发生氧化还原反应时遵循“只靠硫,不交叉”原则。Na₂S₂O₃中S为+2价,Na₂S中S为-2价,S单质中S为0价,Na₂SO₃中S为+4价,Na₂SO₄中S为+6价,SO₂中S为+4价。Na₂S和S不可能得到Na₂S₂O₃;Na₂SO₃和S反应可得到Na₂S₂O₃;Na₂SO₃和Na₂SO₄不可能得到Na₂S₂O₃;SO₂和Na₂SO₄不可能得到Na₂S₂O₃。故欲制备Na₂S₂O₃,从氧化还原角度分析,合理的是B选项。结合得失电子守恒、原子守恒可知反应的化学方程式为Na₂SO₃+S═Na₂S₂O₃。

不定项选择题
1.AB
提示:硫的氧化性较弱,硫和铁反应时,反应产物为FeS,与铁和硫的用量无关,C选项错误。硫在空气中和在氧气中的燃烧产物均是二氧化硫,D选项错误。

2.C
提示:将少量H₂SO₄溶液缓慢推入Na₂SO₃粉末处,发生反应生成SO₂、H₂O和Na₂SO₄,气体压强增大,气球变大,SO₂易溶于水,随后气球变小,A选项正确。石蕊试纸变红,是因为SO₂溶于水生成了亚硫酸,亚硫酸溶液显酸性,B选项正确。品红溶液褪色,是SO₂与品红生成了不稳定的无色物质,体现了SO₂的漂白性,C选项错误,D选项正确。

3.AD
提示:硫酸根的微粒个数N=n·N_A=c·V·N_A=0.1 mol/L×0.1 L×N_A=0.01N_A,A选项正确。100 mL 18.4 mol/L浓硫酸中H₂SO₄的物质的量为1.84 mol,根据Cu+2H₂SO₄(浓) $\xrightarrow{\Delta}$ CuSO₄+SO₂↑+2H₂O,若1.84 mol H₂SO₄完全反应,则可生成0.92 mol SO₂,但随着反应的进行,硫酸浓度减小,稀硫酸和铜不反应,所以生成的SO₂小于0.92 mol,B选项错误。二氧化硫与氧气反应生成三氧化硫为可逆反应,不能进行到底,所以密闭容器中2 mol SO₂与1 mol O₂反应,生成SO₃的分子数小于2N_A,C选项错误。NaHSO₄在熔融状态下的电离方程式为NaHSO₄═Na⁺+HSO₄⁻,则12 g熔融的NaHSO₄中含有的阳离子数为 $\frac{12\text{ g}}{120\text{ g/mol}}\times N_A=0.1N_A,D选项正确。$

4.AC
提示:蔗糖遇到浓硫酸变黑,是由于浓硫酸具有脱水性,将蔗糖中氢元素和氧元素以水的比例脱出,A选项错误。无水硫酸铜变蓝,可以用来检验水,但是品红溶液和溴水都有水,不确定使硫酸铜变蓝的水是否由反应分解产生的,B选项正确。a中品红褪色,体现二氧化硫的漂白性,b中溴水褪色体现二氧化硫的还原性,C选项错误。Ⅲ中溶液颜色变浅,说明高锰酸钾过量,二氧化硫反应完全,Ⅳ中澄清石灰水变浑浊了,说明产生了二氧化碳气体,D选项正确。



扫码获取报纸
相关内容课件

2版课堂测评

第1课时 氮气与氮的固定
一氧化氮和二氧化氮

- 1.C
提示： $\text{N}_2+3\text{H}_2\begin{matrix} \text{高温、高压} \\ \text{催化剂} \end{matrix}\rightleftharpoons 2\text{NH}_3$ 中氮气被还原，C选项错误。
- 2.C
提示：氢气与氮气在高温、高压、催化剂条件下才能反应，A选项错误。氮气在放电的条件下可与 O_2 反应生成NO，B选项错误。点燃条件下，氮气与镁反应生成 Mg_3N_2 ，D选项错误。
- 3.D
提示： N_2 和 O_2 化合生成NO，NO与氧气反应生成 NO_2 ， NO_2 不能由 N_2 和 O_2 直接化合得到，A选项错误。 N_2O_5 中氮元素为最高价，只有氧化性，B选项错误。 NO_2 与碱反应生成硝酸盐的同时还生成了NO，故 NO_2 不是酸性氧化物，C选项错误。
- 4.B
提示：NO不溶于水且不与水反应，通入氧气后NO被氧化生成红棕色气体 NO_2 ， NO_2 与水发生反应： $3\text{NO}_2+\text{H}_2\text{O}=2\text{HNO}_3+\text{NO}$ ，气体体积减小，故振荡后可观察到气体又变为无色，同时注射器的活塞向内移动，A选项正确。 $4\text{NO}+3\text{O}_2+2\text{H}_2\text{O}=4\text{HNO}_3$ ，吸收20 mL NO需要15 mL氧气，故吸入10 mL空气后，氧气不足，NO有剩余，B选项错误。空气足量时，NO全部转化为硝酸， $n(\text{HNO}_3)=n(\text{NO})=\frac{20\times 10^{-3}\text{ L}}{22.4\text{ L/mol}}=\frac{5}{56}\times 10^{-2}\text{ mol}$ ，所得溶液中溶质 HNO_3 的浓度约为 $c=\frac{n}{V}=\frac{56}{5\times 10^{-3}}\text{ mol/L}$

$\approx 0.18\text{ mol/L}$ ，C选项正确。所得溶液为硝酸溶液，滴加紫色石蕊溶液，溶液呈红色，D选项正确。

第2课时 氨和铵盐

- 1.D
提示：氯气在水中溶解度小，不能形成足够的压强差，D选项错误。
- 2.C
提示： NH_4HCO_3 受热分解生成氨气，氨气可使湿润的红色石蕊试纸变蓝，A选项正确。烧碱与 NH_4^+ 反应可生成氨气，故可用烧碱处理含高浓度 NH_4^+ 的废水并回收利用氨，B选项正确。硫酸铵含有氮元素，可以作为氮肥，与 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 受热易分解无关，C选项错误。加热 NH_4Cl 生成的氨气和HCl遇冷又化合为氯化铵，加热 NH_4NO_3 固体易爆炸，均不能用于实验室制取氨气，D选项正确。
- 3.B
提示： NH_4Cl 受热分解生成 NH_3 和HCl气体， NH_3 、HCl在试管口反应又生成 NH_4Cl ，不能制备 NH_3 ，A选项错误。碱石灰的主要成分是氧化钙和氢氧化钠，属于碱性干燥剂，可以干燥氨气，B选项正确。氨气在水中的溶解度很大，极易溶于水，不能用排水法收集，C选项错误。氨气与浓硫酸反应，生成硫酸铵，体现氨气的碱性，D选项错误。

第3课时 硝酸 酸雨及其防治

- 1.A
提示：浓硝酸、浓硫酸都具有强氧化性，常温下都能使铝发生钝化，A选项正确。浓硫酸见光不分解，相对稳定，不需要保存在棕色试剂瓶中，B选项错误。常温下，稀硝酸与铁发生反应生成一氧化氮气体，C选项错误。浓硫酸具有吸水性，吸水时放热，浓硝酸受热分解生成二氧化氮，所以不能说明浓硫酸的氧化性比浓硝酸强，D选项错误。
- 2.A
提示：硝酸与金属反应时，+5价氮得电子，生成氮氧化物等还原产物，无氢气生成，A选项正确，C选项错误。浓硝酸的氧化性比稀硝酸强，氧化性的强弱与还原产物的价态无关，与得电子的难易程度有关，B选项错误。常温下，铁遇浓硝酸发生钝化，无大量红棕色气体产生，D选项错误。
- 3.C
提示：由反应 $\text{Cu}+4\text{HNO}_3(\text{浓})=\text{Cu}(\text{NO}_3)_2+2\text{NO}_2\uparrow+2\text{H}_2\text{O}$ 和 $3\text{Cu}+8\text{HNO}_3(\text{稀})=3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2+2\text{NO}\uparrow+4\text{H}_2\text{O}$ 可知，当酸的物质的量相同时，生成气体的物质的量：浓硝酸>稀硝酸，A选项错误。铜与稀硝酸反应

生成NO，发生反应： $3\text{Cu}+8\text{HNO}_3=3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2+2\text{NO}\uparrow+4\text{H}_2\text{O}$ ，NO为无色气体，B选项错误。实验②反应完全后，向左侧试管中加入适量稀硫酸，补充 H^+ ，与溶液中剩余的 NO_3^- 一起与铜片作用，铜片继续溶解，C选项正确。将实验中所用铜片换成铁片，常温下，铁片遇浓硝酸发生钝化，实验现象不同，D选项错误。

4.D

提示：汽车尾气中的主要大气污染物为碳与氮的氧化物，如 NO_x 和CO等，A选项错误。 SO_2 是无色有刺激性气味的气体，B选项错误。氮的固定是指将游离态的氮转化为氮的化合物的过程，植物直接吸收空气中的氮氧化物，不属于氮的固定，C选项错误。

3版素养测评

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： $\text{N}_2+\text{O}_2\begin{matrix} \text{放电或高温} \end{matrix}\rightleftharpoons 2\text{NO}$ ， $2\text{NO}+\text{O}_2=2\text{NO}_2$ ， $3\text{NO}_2+\text{H}_2\text{O}=2\text{HNO}_3+\text{NO}$ ， HNO_3 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 NH_3 转化为尿素 $[\text{CO}(\text{NH}_2)_2]$ 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_2 、 O_2 和 H_2O ，浓硝酸因溶解了部分 NO_2 而呈黄色，D选项正确。

2.A

提示：一氧化氮和氧气反应生成二氧化氮，二氧化氮和水反应生成硝酸和一氧化氮，NO和 NO_2 在一定条件下可以相互转化，A选项正确。二氧化氮是红棕色气体，B选项错误。NO在室温下能够与 O_2 发生反应，因此不能用排空气方法收集，C选项错误。 N_2 和 O_2 直接反应得到NO，NO与 O_2 反应产生 NO_2 ，因此 NO_2 不可由 N_2 和 O_2 直接反应得到，D选项错误。

3.B

提示：A选项中的 SO_3^{2-} 和 HSO_3^- ，以及C选项中的 S^{2-} 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_3^- 具有强氧化性，I $^-$ 具有还原性，二者不能共存。

4.C

提示：铵盐不稳定，受热时都能分解，但不一定有氨气产生，如 $\text{NH}_4\text{NO}_3\begin{matrix} \text{高温} \end{matrix}\rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}\uparrow+2\text{H}_2\text{O}$ ，C选项错误。

5.B

提示：由于 NH_3 的密度比空气小，故装置乙中，a先变蓝，b后变蓝，B选项错误。

6.D

提示：烧杯中水进入集气瓶的原因是存在压强差。当气体能与液体反应或溶于液体时，造成集气瓶内部压强变小，从而使烧杯中的水进入集气瓶。② CO_2 、 NH_3 遇水可以发生反应，使瓶内压强变小，水进入集气瓶；③ NO_2 、 O_2 和水可以发生化学反应生成硝酸，使瓶内压强变小，水进入集气瓶。

7.C

提示：根据“价—类”二维图可知，A为 NH_3 ，B为 N_2 ，C为NO，D为 NO_2 ，E为硝酸，F为硝酸盐，G为一水合氨，H为铵盐。图中有元素化合价改变的转化有5个，故有5个氧化还原反应，A选项正确。雷雨天可实现反应： $\text{N}_2\rightarrow\text{NO}\rightarrow\text{NO}_2\rightarrow\text{HNO}_3\rightarrow$ 硝酸盐，B选项正确。 $\text{A}\rightarrow\text{C}$ 的反应为氨气转化为NO，不属于人工固氮，C选项不正确。铵盐制取氨气的反应通常要加碱并加热来实现，D选项正确。

8.B

提示：过程①有根瘤菌参与催化，不能在高温下进行，A选项错误。过程②是 $\text{NH}_3/\text{NH}_4^+$ 和 O_2 反应生成 NO_2^- ，浇水和松土可增大 O_2 浓度，有利于过程②的反应，B选项正确。过程③ NO_2^- 中N的化合价由+3价升高到+5价， NO_2^- 为还原剂，被氧化，C选项错误。氮的固定是将空气中游离态的氮转化为含氮化合物的过程，过程④是氮的化合物之间的转变，D选项错误。

二、填空题

- 9.(1)HCl 说明氨气是碱性气体
(2) NH_4^+ 浓氢氧化钠溶液（合理即可） 加热

用湿润的无色酚酞试纸检验，若湿润的无色酚酞变红，则证明是 NH_3 （合理即可）

(3) $4\text{NH}_3+5\text{O}_2\begin{matrix} \text{催化剂} \end{matrix}\rightleftharpoons 4\text{NO}+6\text{H}_2\text{O}$

提示：(1)氨气与HCl反应生成氯化铵。

(2)检验 NH_4^+ 时可将其与碱共热产生 NH_3 ，用湿润的无色酚酞试纸或红色石蕊试纸检验 NH_3 。

(3)氨气与氧气在催化剂的作用下发生反应生成NO和水。

10. (1) $\text{Cu}+4\text{HNO}_3(\text{浓})=\text{Cu}(\text{NO}_3)_2+2\text{NO}_2\uparrow+2\text{H}_2\text{O}$ 溶液逐渐变蓝，有红棕色气体逸出

(2) $3\text{Cu}+8\text{H}^++2\text{NO}_3^-=3\text{Cu}^{2+}+2\text{NO}\uparrow+4\text{H}_2\text{O}$

(3)加入稀硫酸后， H^+ 与溶液中的 NO_3^- 相当于稀硝酸，又能与过量的Cu反应生成NO

(4)0.65 mol

提示：(4) $n(\text{NO}_2)=\frac{5.6\text{ L}}{22.4\text{ L/mol}}=0.25\text{ mol}$ ， $n(\text{Cu})=\frac{12.8\text{ g}}{64\text{ g/mol}}=0.2\text{ mol}$ ，根据氮原子守恒可知消耗 HNO_3 的物质的量 $n(\text{HNO}_3)=0.25\text{ mol}+2\times 0.2\text{ mol}=0.65\text{ mol}$ 。

11. (1)5.6 $3\text{NO}_2+\text{H}_2\text{O}=2\text{HNO}_3+\text{NO}$ 1:2 SO_2 溶于水生成的 H_2SO_3 被空气中的氧气氧化成 H_2SO_4 ， H_2SO_4 是强酸，雨水酸性增强

(2)①在高温条件下，空气中的 N_2 和 O_2 发生化合反应生成NO $2\text{CO}+2\text{NO}\begin{matrix} \text{催化剂} \end{matrix}\rightleftharpoons 2\text{CO}_2+\text{N}_2$

②0.1V $_m$

提示：(2)②发生“反应b”时吸收尾气较多，根据题意有关系式： $\text{SO}_2\sim\text{NH}_3\sim\text{NH}_4\text{HSO}_3$ ， $n(\text{NH}_3)=0.2\text{ L}\times 0.5\text{ mol/L}=0.1\text{ mol}$ ，最多可以吸收 SO_2 的体积为 $0.1\text{ mol}\times V_m\text{ L/mol}=0.1V_m\text{ L}$ ，所以最多可以吸收该尾气的体积为 $\frac{0.1V_m\text{ L}\times 10^{-3}\text{ m}^3/\text{L}}{0.1\%}=0.1V_m\text{ m}^3$ 。

4版选择加练

不定项选择题

1.B

提示：NO极易和氧气反应生成二氧化氮，不能在空气中稳定存在，A选项错误。氮气中氮元素的化合价处于中间价态，所以既具有氧化性又具有还原性，B选项正确。碳酸铵和草木灰混合会生成氨气而降低肥效，C选项错误。二氧化氮为红棕色气体，D选项错误。

2.A

提示：a \rightarrow b的转化是氨气变化为NO，不是工业制硝酸的基础，氨气的催化氧化反应生成一氧化氮和水是工业制硝酸的基础，A选项错误。既属于硝酸盐又属于铵盐的盐为 NH_4NO_3 ，可用作氮肥，B选项正确。a为NO，c为 NO_2 ，汽车中的三元催化器可促进尾气中的b、c和CO反应，向无毒的a(N_2)和 CO_2 转化，C选项正确。实验室中，常用铵盐与强碱反应产生氨气来检验铵盐中阳离子(NH_4^+)的存在，D选项正确。

3.D

提示：本实验目的是制取二氧化氮并探究二氧化氮是否能支持木条的燃烧，所以仪器连接顺序为：制取装置①、干燥装置③(导管长进短出)、二氧化氮与带火星木条反应的装置②(导管长进短)及吸收尾气装置④，仪器连接顺序为a \rightarrow d \rightarrow e \rightarrow c \rightarrow b \rightarrow f，A选项错误。装置④的作用是吸收尾气并防倒吸，B选项错误。二氧化氮是否支持燃烧的实验要求气体必须是干燥的，所以用装置③干燥二氧化氮气体，C选项错误。实验开始后，先通一段时间气体，排尽装置内空气，再进行探究，D选项正确。

4.BD

提示：A中氨气和氢气反应生成氨气，铁砂网起催化作用，该过程属于氮的固定，A选项正确。氧化炉B中反应的化学方程式为 $4\text{NH}_3+5\text{O}_2\begin{matrix} \text{Pt-Rh合金} \\ \Delta \end{matrix}\rightleftharpoons 4\text{NO}_2+6\text{H}_2\text{O}$ ，B选项错误。吸收塔C中通入空气发生反应： $4\text{NO}+3\text{O}_2+2\text{H}_2\text{O}=4\text{HNO}_3$ ，目的是使NO全部转化成 HNO_3 ，C选项正确。B中反应为 $4\text{NH}_3+5\text{O}_2\begin{matrix} \text{Pt-Rh合金} \\ \Delta \end{matrix}\rightleftharpoons 4\text{NO}_2+6\text{H}_2\text{O}$ ，结合C中 $4\text{NO}+3\text{O}_2+2\text{H}_2\text{O}=4\text{HNO}_3$ 分析，则同温同压下，理论上B、C中消耗空气的体积比为5:3，D选项错误。

第3期参考答案

2版课堂测评

第1课时 硅酸盐材料

- 1.C
提示：塑料管道属于有机高分子材料，故选C选项。
- 2.C
提示：陶瓷中的铁元素主要呈低价态时，瓷器呈青色，高价态时呈红色，C选项错误。
- 3.C
提示：绝缘瓷管、坩埚、砖瓦均是以粘土为主要原料经高温烧结而成，属于陶瓷。试管属于玻璃器皿。
- 4.A
提示：制水泥的主要原料为黏土和石灰石，制玻璃的原料是二氧化硅、纯碱和石灰石，纯碱和石灰石中不含有硅元素，A选项错误，B选项正确。纯净的石英可制成石英玻璃，成分为二氧化硅，热稳定性高，常用来制造耐高温的化学仪器，D选项正确。

5.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窑，所以生产设备不相同，A选项错误。生产水泥的原料是黏土和石灰石，生产玻璃的原料是纯碱、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进行的反应，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

1.D

提示：硅在常温下性质稳定，不与氧气反应，A选项错误。硅在地壳中的含量在所有的元素中居第二位，B选项错误。常温下硅能与氢氧化钠溶液、氢氟酸反应，C选项错误。硅的导电性介于导体与绝缘体之间，是良好的半导体，D选项正确。

2.C

提示：硅是一种新型无机非金属材料，A选项错误。高纯硅价格较高，一般不用于新能源，可以用粗硅做新能源，B选项错误。高纯硅为良好的半导体，可以用于制造芯片，C选项正确。制造光导纤维的主要原料是二氧化硅，D选项错误。

3.C

提示： CO_2 和 SiO_2 的物理性质差别较大，如： CO_2 是气体， SiO_2 是固体，A选项错误。 SiO_2 和盐酸、硫酸、硝酸等酸都不反应，但 SiO_2 与HF反应生成 SiF_4 和 H_2O ，B选项错误。二氧化硅能与氢氧化钠溶液反应生成硅酸钠和水，属于酸性氧化物，C选项正确。 SiO_2 没有导电性，D选项错误。

4.D

提示：光导纤维的主要原料为二氧化硅，A选项错误。 SiO_2 能与氢氟酸发生反应生成四氟化硅和水，B选项错误。玻璃中含二氧化硅，NaOH与二氧化硅反应生成具有黏性的硅酸钠，不能使用玻璃瓶塞，但可使用玻璃瓶盛放，C选项错误。硅氧四面体结构的特殊性，决定了硅酸盐材料大多具有硬度高、难溶于水、耐高温、耐腐蚀等特点，D选项正确。

5.B

提示：石英砂和焦炭反应生成粗硅和CO，化学方程式为 $\text{SiO}_2+2\text{C}\begin{matrix} \text{高温} \end{matrix}\rightleftharpoons \text{Si}+2\text{CO}\uparrow$ ，其中消耗1 mol焦炭时，转移 2N_A 个电子，A选项错误。粗硅和HCl反应生成 SiHCl_3 ， SiHCl_3 再与氢气反应生成高纯硅，化学方程式分别为 $\text{Si}+3\text{HCl}\begin{matrix} 300\text{ }^\circ\text{C} \end{matrix}\rightleftharpoons \text{SiHCl}_3+\text{H}_2$ ， $\text{SiHCl}_3+\text{H}_2\begin{matrix} 1100\text{ }^\circ\text{C} \end{matrix}\rightleftharpoons \text{Si}+3\text{HCl}$ ，X为HCl气体，Y是氢气，Y为还原剂，B选项正确，C选项错误。该流程中需要隔绝空气，防止硅被氧化为 SiO_2 ，D选项错误。

6.B

提示：高温结构陶瓷(氮化硅)、光导纤维(二氧化硅)、碳纳米管均属于新型无机非金属材料；光学玻璃是传统的无机非金属材料，故选B选项。

7.B

提示：高温条件下， SiO_2 和石灰石反应生成 CaSiO_3 ，所以不能用石英坩埚加热石灰石，B选项错误。

8.D

提示：新型无机非金属材料如高温结构陶瓷(Si_3N_4 陶瓷、 SiC 陶瓷)的主要成分不是硅酸盐，而传统无机非金属材料的主要成分是硅酸盐，D选项错误。

9.B

提示：碳纳米管属于无机非金属材料，B选项错误。

3版素养测评

一、选择题

1.A

提示：水泥为建筑材料，是“新能源汽车”不需要的，A选项符合题意。钢化玻璃可以制作汽车挡风、天窗、门玻璃等；硅晶片是汽车电脑芯片的成分，动力电池为汽车提供动力，B、C、D选项不符合题意。

2.A

提示：石墨烯是碳单质，属于新型无机非金属材料，A选项符合题意。有机玻璃属于有机高分子材料，B选项不符合题意。陶瓷是以黏土为主要原料经高温烧结而成的，属于传统的硅酸盐材料，C选项不符合题意。硬铝属于金属材料，D选项不符合题意。

3.D

提示：二氧化硅具有良好的导光性，可用作光导纤维，与硬度大无关，A选项错误。晶体硅导电性介于导体与绝缘体之间，是良好的半导体材料，与熔点高无关，B选项错误。碳化硅的熔点高，可用作耐高温材料，C选项错误。

4.C

提示：甲烷燃烧化学方程式为 $\text{CH}_4+2\text{O}_2\begin{matrix} \text{点燃} \end{matrix}\rightleftharpoons \text{CO}_2+2\text{H}_2\text{O}$ ，A选项错误。制备粗硅的化学方程式为 $2\text{C}+\text{SiO}_2\begin{matrix} \text{高温} \end{matrix}\rightleftharpoons \text{Si}+2\text{CO}\uparrow$ ，B选项错误。 PbO_2 与盐酸反应生成 Cl_2 ，化学方程式为 $\text{PbO}_2+4\text{HCl}=\text{PbCl}_2+2\text{H}_2\text{O}+\text{Cl}_2\uparrow$ ，D选项错误。

5.C

提示：陶瓷是人类最早使用的硅酸盐材料，A选项错误。制水泥的原料是黏土和石灰石，制玻璃的原料是纯碱、石灰石、石英砂，B选项错误。沙子的主要成分为二氧化硅，D选项错误。

6.C

提示：二氧化硅不属于两性氧化物，A选项错误。晶体硅常温下能够与氢氧化钠溶液反应生成硅酸钠和氢气，B选项错误。硅酸钠的水溶液俗称水玻璃，具有黏性，可用作黏合剂，C选项正确。氮化硅不导电，为绝缘体，D选项错误。

7.B

提示：二氧化硅常温下能与氢氟酸反应生成四氟化硅和水，B选项错误。二氧化硅与氢氧化钠溶液反应生成硅酸钠和水，属于酸性氧化物，C选项正确。制造玻璃的反应有： $\text{CaCO}_3+\text{SiO}_2\begin{matrix} \text{高温} \end{matrix}\rightleftharpoons \text{CaSiO}_3+\text{CO}_2\uparrow$ 、 $\text{Na}_2\text{CO}_3+\text{SiO}_2\begin{matrix} \text{高温} \end{matrix}\rightleftharpoons \text{Na}_2\text{SiO}_3+\text{CO}_2\uparrow$ ，D选项正确。

8.A

提示：制备粗硅的反应中体现了单质的还原性： $\text{C}>\text{Si}$ ，不能说明元素的非金属性强弱，A选项错误。二氧化硅是由硅原子和氧原子构成的，不存在分子，B选项正确。高温下水蒸气能和焦炭反应，且氢气和氧气混合容易发生爆炸，所以应充分去除原料气HCl和 H_2 中的水和氧气，C选项正确。流程中第二步反应产生的氢气可用作第三步反应的反应物，第三步反应产生的氯化氢可用作第二步反应的反应物，因此HCl、 H_2 可以循环使用，D选项正确。

二、填空题

9.(1) SiO_2

(2) Fe^{2+}

(3)石灰石 $\text{SiO}_2+2\text{NaOH}=\text{Na}_2\text{SiO}_3+\text{H}_2\text{O}$

(4)还原

提示：(1)水晶的主要成分是二氧化硅，即 SiO_2 。
(2)树脂为淡绿色，可能含有亚铁离子。
(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 $\text{SiO}_2+2\text{NaOH}=\text{Na}_2\text{SiO}_3+\text{H}_2\text{O}$ 。

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

10. (1)D

(2)氢氟酸 $\text{SiO}_2+4\text{HF}=\text{SiF}_4\uparrow+2\text{H}_2\text{O}$

(3)防火剂 C

提示：(1)生石灰是CaO，不属于硅酸盐材料。

(2)二氧化硅一般不与酸反应，但可与HF反应，化学方程式为 $\text{SiO}_2+4\text{HF}=\text{SiF}_4\uparrow+2\text{H}_2\text{O}$ ，常用HF酸蚀雕刻玻璃。

(3)用 Na_2SiO_3 水溶液浸泡过的棉花不易燃烧，说明 Na_2SiO_3 可用作防火剂。普通玻璃坩埚和石英玻璃坩埚均含有二氧化硅，二者在高温下均可与碳酸钠发生反应： $\text{Na}_2\text{CO}_3+\text{SiO}_2\begin{matrix} \text{高温} \end{matrix}\rightleftharpoons \text{Na}_2\text{SiO}_3+\text{CO}_2\uparrow$ ，故应选C选项。

11. (1) $\text{SiO}_2+2\text{C}\begin{matrix} \text{高温} \end{matrix}\rightleftharpoons \text{Si}+2\text{CO}\uparrow$ $\text{SiO}_2+3\text{C}\begin{matrix} \text{高温} \end{matrix}\rightleftharpoons \text{SiC}+2\text{CO}\uparrow$ 1:2

(2)防止 SiHCl_3 与水反应、防止硅被氧化、防止氢气与氧气反应而发生爆炸(答出两条即可)

(3)各组分沸点相差较大

(4) $\text{SiHCl}_3+\text{H}_2\begin{matrix} \text{高温} \end{matrix}\rightleftharpoons \text{Si}+3\text{HCl}$

提示：(1)二氧化硅与碳在高温下反应生成粗硅和CO。石英砂和焦炭生成SiC的反应为 $\text{SiO}_2+3\text{C}\begin{matrix} \text{高温} \end{matrix}\rightleftharpoons \text{SiC}+2\text{CO}\uparrow$ ，C一部分由0价降低为-4价，另一部分由0价升高为+2价，C既是氧化剂又是还原剂，根据氧化还原规律，可知氧化剂和还原剂的物质的量之比为1:2。

(2)根据流程以及相关信息可知反应过程中会产生氢气，液态 SiHCl_3 能与水发生强烈反应，而空气中含有氧气和水蒸气，为防止 SiHCl_3 与水发生反应，防止硅被氧化、防止氢气与氧气反应而发生爆炸，整个操作流程都需隔绝空气。

(3) SiHCl_3 与 SiCl_4 、 SiH_2Cl_2 、 SiH_3Cl 的沸点相差较大，故可用分馏的方法将其分离。

(4)还原炉中 SiHCl_3 与氢气反应生成硅单质和HCl，化学方程式为 $\text{SiHCl}_3+\text{H}_2\begin{matrix} \text{高温} \end{matrix}\rightleftharpoons \text{Si}+3\text{HCl}$ 。

4版选择加练

不定项选择题

1.B

提示：聚乙烯纤维吊绳属于有机高分子材料。

2.AD

提示：石墨烯是只有一个碳原子直径厚度的单层石墨，其独特的结构使其电阻率低，A选项正确。氮化硅陶瓷属于新型无机非金属材料，B选项错误。二氧化硅晶体具有较好的光学特性，不能导电，C选项错误。陶瓷是以黏土为原料制成的硅酸盐产品，D选项正确。

3.B

提示：依据题意可知制备过程需要在高温条件下进行，且需要用到大量氯化氢，同时生成三氯硅烷，所以上述制备工艺能耗高、污染重，A选项正确。依据反应 $\text{Si}+3\text{HCl}\begin{matrix} \text{高温} \end{matrix}\rightleftharpoons \text{SiHCl}_3+\text{H}_2$ 可知，该条件下硅的还原性强于氢气，B选项错误。 $\text{SiO}_2+2\text{C}\begin{matrix} \text{高温} \end{matrix}\rightleftharpoons \text{Si}+2\text{CO}\uparrow$ 、 $\text{Si}+3\text{H$