

一、选择题

1.C

提示：为了杀菌消毒，红酒中可添加适量二氧化硫，A选项错误。浓硫酸具有吸水性，因此可用于干燥H₂，B选项错误。高纯硅可用于制造计算机芯片和太阳能电池，二氧化硅用来制光导纤维，C选项正确。硅酸钠的水溶液可以用作防火剂，用饱和硅酸钠浸泡木材，主要作用是使木材防火，D选项错误。

2.D

提示：NO₂和SO₂都是刺激性气味的气体，是酸雨的主要成因，其中NO₂是红棕色气体，而SO₂是无色气体，A选项错误。汽车尾气的主要污染物是NO_x、PM2.5和CO，不含SO₂，B选项错误。植物直接吸收利用的是铵盐和硝酸盐作为肥料，不能吸收空气中的NO和NO₂，C选项错误。石灰的主要成分是CaO，能与SO₂反应生成CaSO₃，则工业废气中的SO₂可采用石灰法进行脱除，D选项正确。

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，原溶液中可能存在亚硫酸根离子、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AgNO₃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⁻，C选项正确。SO₃²⁻+2H⁺═SO₂↑+H₂O，SO₂有刺激性气味，且能使品红溶液褪色，D选项正确。

4.C

提示：二氧化硅能用于制光导纤维是由于它能有效地传导光信号，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Cl为+1价，处于中间价态，化合价能降低，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⁻与H⁺、Al³⁺与OH⁻不能共存。C选项，Fe²⁺有还原性，不能与H⁺和NO₃⁻共存。D选项，Ba²⁺不能与SO₄²⁻共存，且Br⁻有还原性，不能与H⁺和NO₃⁻共存。

6.D

提示：NO遇空气变为红棕色发生反应2NO+O₂═2NO₂，被氧气氧化，说明NO具有还原性，A选项正确。NO₂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NO₂气体的方法是将气体依次通入盛有水和浓H₂SO₄的洗气瓶中，二氧化氮和水反应生成硝酸和一氧化氮，通过浓硫酸吸收气体中水蒸气得到一氧化氮，C选项正确。3NO₂+H₂O═2HNO₃+NO，该反应中氮元素的化合价由+4价变为+5价和+2价，所以用于生成硝酸的二氧化氮是还原剂，其计量数是2，用于生成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：N₂与O₂在雷电作用下，反应生成NO，不是NO₂，A选项错误。注意D选项诗句体现了有机物中的碳循环。

8.B

提示：H₂S、氨气均能与浓硫酸反应，不能用浓硫酸干燥，A、D选项均错误。铁片和浓硝酸常温下发生钝化，不能制取二氧化氮，C选项错误。

9.B

提示：氮气和氢气可以合成氨，所以甲是氮气，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，硝酸铵属于一种氮肥，所以乙是NO，丙是NO₂，丁是NaHCO₃。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：NH₃+CO₂+H₂O+NaCl═NaHCO₃↓+NH₄Cl，D选项正确。

10.B

提示：由图象可知，a为H₂SO₄，b为H₂S，c为S，d为SO₃²⁻。浓硫酸(a)有强氧化性，可与H₂S(b)反应生成硫元素呈中间价态的S或SO₂，A选项正确。SO₂通入紫色石蕊溶液中，溶液变红，但不能褪色，B选项错误。SO₂可用浓硫酸(a)干燥，C选项正确。SO₃²⁻(d)中S为+4价，既可被氧化，也可被还原，D选项正确。

二、填空题

11.(1)S²⁻+Cu²⁺═CuS↓

(2)滴加BaCl₂溶液，产生白色沉淀

(3)①向溶液2中加入KMnO₄溶液，溶液没有褪色

②盐酸中Cl为-1价，是Cl的最低价，具有还原性，会与KMnO₄溶液发生氧化还原反应，使KMnO₄溶液褪色，干扰实验

③S_x²⁻+2H⁺═H₂S↑+(x-1)S↓

(4)根据反应4Na₂SO₃ $\xrightarrow{\Delta}$ Na₂S+3Na₂SO₄可知，Na₂SO₃发生歧化反应，其中硫元素化合价可升高也可降低，能从+4价降为-2价，也可以降到0价生成硫单质

提示：(3)若固体A中有未分解的Na₂SO₃，在酸性条件下与Na₂S反应生成S，则溶液B中含有Na⁺、S²⁻、SO₃²⁻。向B溶液中加入足量BaCl₂溶液发生反应生成BaSO₄、BaSO₃、BaS，根据资料显示，BaS易溶于水，则白色沉淀1为BaSO₄、BaSO₃，向白色沉淀1中加入H₂SO₄，发生沉淀转化，BaSO₃与H₂SO₄反应生成BaSO₄和H₂SO₃，由于BaSO₄不溶于酸，则白色沉淀2为BaSO₄，溶液2为H₂SO₃，向溶液2中加入少量KMnO₄溶液，H₂SO₃具有还原性，酸性条件下KMnO₄具有强氧化性，二者混合后会发生氧化还原反应，KMnO₄溶液应该褪色，但得到的仍为紫色，说明溶液B中不含Na₂SO₃，该假设不成立，据此分析解答。

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KMnO₄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Cl₂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)KMnO₄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。

(2)KMnO₄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)C的用量

(2)高温、隔绝空气

(3)3CuO+2NH₃ $\xrightarrow{\Delta}$ 3Cu+N₂+3H₂O

(4)NH₃及水蒸气

(5)3SiCl₄+2N₂+6H₂ $\xrightarrow[\text{稀有气体}]{\text{高温}}$ Si₃N₄+12HCl

提示：(1)在高温下SiO₂与C混合，发生反应产生Si、CO。如果碳足量，生成的Si与C继续反应生成硬度也很大的物质SiC，所以C的用量决定生成物是Si还是SiC。

(2)H₂还原SiCl₄需在高温条件下进行，由于H₂是可燃性气体，与空气混合加热会发生爆炸，所以反应条件是高温条件下、隔绝空气。

(3)氨气还原氧化铜生成单质铜、氮气和水，根据原子守恒、得失电子守恒，可得该反应的化学方程式为：3CuO+2NH₃ $\xrightarrow{\Delta}$ 3Cu+N₂+3H₂O。

(4)在加热条件下，NH₃还原CuO制取N₂时，得到的N₂中可能含有过量的NH₃及生成的水蒸气。

(5)SiCl₄与N₂、H₂在稀有气体保护下加强热，得到纯度较高的氯化硅，根据原子守恒、得失电子守恒，可得该反应的化学方程式为：3SiCl₄+2N₂+6H₂ $\xrightarrow[\text{稀有气体}]{\text{高温}}$ Si₃N₄+12HCl。

14.(1)①3Cu+8H⁺+2NO₃⁻═3Cu²⁺+2NO↑+4H₂O

②NH₃·H₂O+CaO═Ca(OH)₂+NH₃↑

③干燥气体(或吸收水蒸气)

④浓氨水具有挥发性，可以产生氨气

(2)5:23

提示：(1)装置A中发生反应产生NH₃，装置B中反应产生NO，两气体混合后经过碱石灰干燥，在装置E中发生反应生成N₂，剩余的NH₃可被浓硫酸吸收。如果换用B装置制NH₃，则是固体和液体不加热反应，可选用浓氨水和生石灰反应。

(2)NH₃和氮氧化物的物质的量之比为7:6，设NH₃的物质的量为7amol，则NO和NO₂的总物质的量为6amol，根据得失电子守恒得：4n(NO₂)+2n(NO)=3×7amol，又n(NO₂)+n(NO)=6amol，解得：n(NO₂)=4.5amol，n(NO)=1.5amol。n(NO):n(NO₂)=1:3。m(NO):m(NO₂)=5:23。

第 1 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

选择题

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。硫与铁粉和铜粉反应分别生成FeS和Cu₂S，C选项错误。硫单质中S为0价，在反应中既可以作氧化剂，化合价降低到-2价，也可以作还原剂，化合价升高到+4、+6价，D选项正确。

2.D

提示：硫难溶于水，因此附着在试管内壁的硫不可以用水洗涤，A选项错误。与Cu、Fe等物质反应，S从0价降低到-2价，S用作氧化剂；与O₂反应时，S从0价升高到+4价，S用作还原剂，B选项错误。硫燃烧生成SO₂，C选项错误。S的氧化性弱，与Cu反应生成Cu₂S，而不能生成CuS，D选项正确。

3.D

提示：SO₂可与水反应生成H₂SO₃，因此SO₂是酸性氧化物，A选项正确。SO₂是非电解质，B选项正确。SO₂中的硫元素是+4价，处于中间价态，参与反应时，化合价可以升高，也可以降低，具有氧化性和还原性，C选项正确。SO₂使红色布条褪色体现SO₂的漂白性，D选项不正确。

4.B

提示：SO₂通入Ba(NO₃)₂溶液中，NO₃⁻在酸性溶液中具有强氧化性，发生氧化还原反应生成白色硫酸钡沉淀，A选项不符。HCl的酸性大于H₂SO₃，SO₂与CaCl₂不反应，B选项符合。SO₂与H₂S反应生成S和水，有淡黄色沉淀生成，C选项不符。SO₂与Ba(OH)₂溶液反应生成白色沉淀亚硫酸钡，D选项不符。

第2课时 硫酸 硫酸根离子的检验

选择题

1.B

提示：与活泼金属反应时，稀硫酸表现氧化性，发生还原反应生成H₂，B选项错误。

2.C

提示：浓硫酸与红热的炭反应过程中，硫元素化合价全部降低，浓硫酸只表现氧化性，A选项不符。浓硫酸与胆矾晶体作用，表现吸水性，B选项不符。浓硫酸与氧化亚铁反应生成硫酸铁、二氧化硫和水，硫元素化合价部分降低，既表现氧化性又表现酸性，C选项符合。浓硫酸使蔗糖变黑，表现脱水性和强氧化性，不表现酸性，D选项不符。

3.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中二氧化硫与Fe³⁺发生氧化还原反应生成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中装有NaOH溶液，可用于尾气处理，C选项正确。因为液体反应物是浓硫酸，密度大，反应过程中虽然有所消耗，但反应残液的密度仍然比水大，所以稀释反应液时应把反应液注入到水中，即反应后应将①中剩余物质注入水中，D选项错误。

4.A

提示：鉴别SO₃²⁻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⁻，然后再加入BaCl₂溶液，若产生白色沉淀，就证明含有SO₃²⁻。

5.B

提示：向某溶液中滴加BaCl₂溶液，产生的白色沉淀可能是BaCO₃、BaSO₃或BaSO₄，也可能是AgCl。滴加稀盐酸后，沉淀不溶解，该沉淀可能是BaSO₃或AgCl，原溶液中可能存在SO₃²⁻或Ag⁺，B选项符合题意。

第3课时 不同价态含硫物质的转化

选择题

1.A

提示：Na₂S₂O₃溶液和HCl溶液发生氧化还原反应生成二氧化硫、硫单质和氯化钠；H₂S气体在足量的O₂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。

2.B

提示：H₂S转化为S，S由-2价变为0价；S转化为SO₂，S由0价变为+4价；SO₂转化为H₂SO₃及Na₂SO₃，S始终为+4价，故图中有2个氧化还原反应。

3 版素养测评
素养达标

一、选择题

1.B

提示：S微溶于酒精，且CS₂为无机化合物，A选项错误。SO₂为有毒气体，但二氧化硫具有还原性，在一定范围内能用作食品添加剂，如葡萄酒中加入少量二氧化硫起杀菌和保质的作用，B选项正确。自然界中存在游离态的硫，如火山喷发口附近或地壳的岩层里存在单质硫，C选项错误。三氧化硫与水反应易形成酸雾，所以工业上用98.3%浓硫酸吸收SO₃制取硫酸，D选项错误。

2.C

提示：S与少量铜发生反应：S+2Cu $\xrightarrow{\Delta}$ Cu₂S，A选项错误。S与少量铁发生反应：S+Fe $\xrightarrow{\Delta}$ FeS，B选项错误。S与氢氧化钠溶液发生反应：3S+6NaOH $\xrightarrow{\Delta}$ 2Na₂S+Na₂SO₃+3H₂O，D选项错误。

3.C

提示：二氧化硫、三氧化硫与水反应分别生成亚硫酸、硫酸。亚硫酸酸性弱于盐酸的酸性，与氯化钡不反应，所以不会生成亚硫酸钡沉淀；而硫酸与氯化钡反应生成硫酸钡沉淀，所以最终得到的沉淀只有硫酸钡。

4.B

提示：久置在敞口容器中的浓硫酸，由于浓硫酸的吸水性，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.C

提示：由信息可知，SO₂易溶于水，液面上升可能是溶解引起的，A选项错误。SO₂与水的反应为可逆反应，SO₂不能完全反应，也可导致水不能充满试管，B选项错误。SO₂与水反应生成亚硫酸，亚硫酸溶液显酸性，滴入石蕊溶液，溶液变为红色，C选项正确。亚硫酸具有较强的还原性，易被氧化为硫酸，弱酸变强酸，也能使pH下降，D选项错误。

6.A

提示：氯水具有漂白性是因为Cl₂与水反应生成具有强氧化性的HClO，二氧化硫具有漂白性是因为其与有色物质发生反应生成无色物质，活性炭具有吸附作用能使品红褪色，三者原理不同但都能使品红褪色，A选项正确。经氯水漂白的物质，久置后不会恢复原来的颜色，SO₂漂白物质时形成不稳定的无色物质，易分解恢复原来的颜色，B选项错误。SO₂能使酸性KMnO₄溶液褪色，是由于发生了氧化还原反应，无法说明SO₂具有漂白性，C选项错误。Cl₂与SO₂等物质的量作用于潮湿的红布条时会发生如下反应：Cl₂+SO₂+2H₂O═2HCl+H₂SO₄，失去漂白作用，所以红布条不会褪色，D选项错误。

7.C

提示：燃煤产生气体中的SO₂及不完全燃烧时产生的CO等均为有害物质，另外还有粉尘等，A选项错误。在整个过程中SO₂、氧化钙和空气共同作用转变为硫酸钙，体现了二氧化硫的还原性，B选项错误。CaSO₃与O₂反应生成CaSO₄，由反应2SO₂+O₂+2CaO═2CaSO₄，可推知CaSO₃既是氧化产物，又是还原产物，C选项正确。SO₂、CO₂和澄清石灰水反应均生成白色沉淀，现象相同；亚硫酸、碳酸均为弱酸，SO₂和CO₂均不能与BaCl₂溶液反应，故澄清石灰水或BaCl₂溶液均不能用于鉴别SO₂和CO₂，D选项错误。

二、填空题

8.(1)SO₂ SO₃

(2)③

(3)还原剂

提示：(1)酸雨形成是由含硫物质燃烧生成的二氧化硫形成的，依据流程分析可知含硫燃气与O₂反应生成的是二氧化硫，经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)SO₂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。

9.(1)Na₂SO₃+H₂SO₄(浓)═Na₂SO₄+H₂O+SO₂↑
(2)蓝色石蕊试纸变红 品红试纸褪色 5SO₂+2MnO₄⁻+2H₂O═2Mn²⁺+5SO₄²⁻+4H⁺ 还原 SO₂+2H₂S═3S+2H₂O

提示：(1)Na₂SO₃与浓硫酸发生复分解反应生成硫酸钠、水和二氧化硫。

(2)二氧化硫溶于水生成H₂SO₃，溶液呈酸性，使a处湿润的蓝色石蕊试纸变红；二氧化硫有漂白性，能使b处品红试纸褪色；c处滤纸上的高锰酸钾具有强氧化性，二氧化硫具有还原性，能被高锰酸钾氧化生成SO₄²⁻，还原产物为Mn²⁺，离子方程式为：5SO₂+2MnO₄⁻+2H₂O═2Mn²⁺+5SO₄²⁻+4H⁺；二氧化硫又具有氧化性，能与H₂S发生归中反应生成单质硫，化学方程式为：SO₂+2H₂S═3S+2H₂O。

10.(1)关闭旋塞E，装置C中加水没过长导管口，给A装置微热，装置C中导管口有气泡冒出，撤去热源后，导管内有倒吸产生的液柱，且一段时间内高度保持不变

(2)三颈烧瓶 防倒吸 碱石灰(或固体NaOH)

(3)2H₂SO₄(浓)+Cu $\xrightarrow{\Delta}$ CuSO₄+SO₂↑+2H₂O

(4)打开旋塞E，从E管口向A中鼓入大量空气

(5)混合时放热，白色固体溶解，溶液变蓝色 水加入浓硫酸中，放出大量热使液体飞溅

提示：(1)对简易装置的气密性进行检查时，一般对瓶内气体加热，然后看有无气泡冒出或冷却后看导管口是否形成一段水柱。

(2)仪器A的名称是三颈烧瓶，仪器B的作用是防止二氧化硫倒吸，仪器D是尾气处理，而二氧化硫是酸性气体，所以D中所盛药品是碱石灰或NaOH固体。

(3)铜与浓硫酸在加热的条件下生成硫酸铜、二氧化硫和水。

(4)从E处鼓入空气或氮气，使体系中的二氧化硫完全除尽，所以操作为：打开旋塞E，从E管口向A中鼓入大量空气。

(5)硫酸铜晶体溶于水溶液变蓝色。若将水加入浓硫酸中，则会放出大量热使液体飞溅。

选择加练

不定项选择题

1.B

提示：Na₂S₂O₃中S为+2价，从氧化还原的角度分析，反应物中S化合价必须分别大于2和小于2。

2.BC

提示：将等物质的量的SO₂、Cl₂通入水中发生化学反应：SO₂+Cl₂+2H₂O═H₂SO₄+2HCl，生成物硫酸、氯化氢电离产生氢离子，溶液显酸性，不具有漂白性。

3.AD

提示：硫酸根的微粒个数N=n·N_A=c·V·N_A=0.1mol/L×0.1L×N_A=0.01N_A，A选项正确。100mL 18.4mol/L浓硫酸中H₂SO₄的物质的量为1.84mol，根据Cu+2H₂SO₄(浓) $\xrightarrow{\Delta}$ CuSO₄+SO₂↑+2H₂O，若1.84mol硫酸全反应，则生成SO₂ 0.92mol，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0.92mol，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2mol SO₂与1mol 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12g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.B

提示：要除去CO₂中混有的SO₂，只能用饱和NaHCO₃溶液，因为Na₂CO₃溶液既可以吸收CO₂，也可以吸收SO₂：Na₂CO₃+CO₂+H₂O═2NaHCO₃，Na₂CO₃+SO₂═Na₂SO₃+CO₂，而NaHCO₃溶液只能吸收SO₂：NaHCO₃+SO₂═NaHSO₃+CO₂。要除去O₂可以选用灼热的铜网：2Cu+O₂ $\xrightarrow{\Delta}$ 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。



扫码获取报纸
相关内容课件

第 2 期参考答案

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

选择题

1.A

提示:氮的固定是指将游离态的氮转化为化合态,即将 N_2 单质转化为含氮化合物。氮气和氯化氢可化合生成氯化铵, NH_3 不属于单质,该过程不属于氮的固定。

2.A

提示:氮气与氮气在高温、高压、催化剂条件下才能反应,A 选项错误。氮气中氮元素的化合价可以升高,也可以降低,故既具有氧化性,又具有还原性,B 选项正确。氮气与氧气在放电条件下反应生成 NO,D 选项正确。

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_3 中氮元素为最高价,只有氧化性,B 选项错误。尽管 N_2O_2 与 H_2O 反应生成 HNO_3 ,但 N 的价态发生了变化,故 NO_2 不是酸性氧化物,C 选项错误。

4.C

提示: NO_2 被水吸收的反应方程式为 $3NO_2+H_2O=2HNO_3+NO$,其中一部分氮元素化合价从+4 价降低到+2 价,另一部分升高到+5 价,因此硝酸是氧化产物,NO 是还原产物,则发生还原反应和氧化反应的物质的量比为 1:2。

第 2 课时 氨和铵盐

一、选择题

1.D

提示:氨水中存在三种分子: NH_3 、 H_2O 、 $NH_3\cdot H_2O$;三种离子: NH_4^+ 、 OH^- 、 H^+ ,题干中漏掉了水分子,A 选项错误。氨水导电是因为氨气和水反应生成的一水合氨能电离出自由移动的离子,而 NH_3 本身不能电离,故 NH_3 不是电解质,B 选项错误。浓硫酸无挥发性,蘸有浓硫酸的玻璃棒与蘸有浓氨水的玻璃棒相互靠近时没有白烟产生,C 选项错误。氨气溶于水显碱性,故能使湿润的红色石蕊试纸变蓝,D 选项正确。

2.C

提示: NH_4Cl 受热易分解,分解生成的 NH_3 和 HCl ,之后又能重新化合成 NH_4Cl 。

二、填空题

3.(1) $2NH_4Cl+Ca(OH)_2\triangleq CaCl_2+2NH_3\uparrow+2H_2O$

(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

提示:干燥气体时必须满足:气体不能与干燥剂反应。喷泉实验利用的原理是装置内产生压强差。

第 3 课时 硝酸 酸雨及其防治

一、选择题

1.B

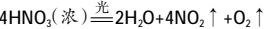
提示:硝酸和活泼金属反应生成一氧化氮或二氧化氮气体和相应的硝酸盐,A 选项错误。硝酸的浓度越大,其氧化性越强,B 选项正确。稀硝酸可溶解 $Fe(OH)_2$ 生成 $Fe(NO_3)_3$ 和水,C 选项错误。王水是浓硝酸和浓盐酸体积比为 1:3 的混合物,能溶解金和铂,D 选项错误。

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 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。

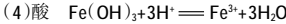
二、填空题

3.(1)不稳定



(2)挥发

(3)强氧化



提示:浓硝酸有酸性、挥发性、强氧化性、不稳定性,熟练掌握浓硝酸的性质是解答此题的关键。

3 版素养测评

素养达标

一、选择题

1.D

提示:一氧化氮作为信息分子并不是因为其为无色气体,A 选项错误。常温下用铁槽车运输浓硝酸是因为铁遇浓硝酸发生钝化,B 选项错误。氨气可用作制冷剂是因为氨气易液化,液氨汽化时要吸收大量的热,C 选项错误。氨气性质稳定,不易发生反应,故可用作金属焊接的保护气,D 选项正确。

2.D

提示:铵盐不稳定,多数铵盐受热易分解,应密封保存在阴凉处,A 选项错误。氨水不稳定,易挥发,易分解,B 选项错误。氨气密度小于空气密度,应用向下排空气法收集,C 选项错误。氨气中 N 为-3 价,处于最低价态,具有还原性,D 选项正确。

3.C

提示:浓硝酸与金属锌反应生成二氧化氮气体,实验室不能用浓硝酸与金属锌反应制备氢气,C 选项错误。

4.C

提示:氨气化学性质不如磷活泼,是因为 $N=N$ 键键能大;由元素周期律可知,氮元素非金属性强于磷,A 选项错误。氮气中氮元素的化合价可以升高,也可以降低,故既具有氧化性,又具有还原性,B 选项错误。氮的固定是将游离态的氮转化为化合态的氮的过程,D 选项错误。

5.C

提示:氨气溶于水发生反应: $NH_3+H_2O=NH_3\cdot H_2O$ 、 $NH_3\cdot H_2O\rightleftharpoons NH_4^++OH^-$,溶液呈碱性,能使湿润的酚酞试纸变红,使湿润的红色石蕊试纸变蓝,A、B 选项可用于检验氨气。浓硫酸是难挥发性酸,氨气与蘸有浓硫酸的玻璃棒靠近不会产生白烟,C 选项不能用于检验氨气。浓盐酸有挥发性,挥发出来的氯化氢会和氨气反应生成氯化铵固体,氯化铵固体小颗粒分散在空气中产生白烟,D 选项可以用来检验氨气。

6.B

提示:反应①为 $N_2+3H_2\xrightarrow[高温、高压]{催化剂}2NH_3$;反应③为 $4NH_3+5O_2\xrightarrow{\Delta}4NO+6H_2O$;反应④为 $2NO+O_2=2NO_2$,①③④都能一步实现。氨气与氧气反应生成一氧化氮,不能一步得到二氧化氮,即②不能一步完全转化。

7.A

提示:收集 NH_3 装置口应有一小团棉花,A 选项错误。氨气可用水吸收,球形干燥管能够防止倒吸,图示装置可以吸收 NH_3 尾气,B 选项正确。干燥气体时大口进小口出,且碱石灰与氨气不反应,图中装置可用于干燥氨气,C 选项正确。 NH_3 的密度比空气密度小,收集时应短管进气长管出气,D 选项正确。

8.D

提示:加热 NH_4Cl 与 $Ca(OH)_2$ 固体反应生成氨气、氯化钙和水,实验室可以用此反应制取氨气,A 选项正确。喷泉实验中氨气必须是干燥的,B 选项正确。C 点时压强最小,此时气体的溶解最快,C 点时喷泉最剧烈,C 选项正确。设烧瓶容积为 V,则氨气的物质的量为 $\frac{V}{V_m}$,则所得溶液的物质的量浓度为 $\frac{\frac{V}{V_m}}{\frac{V}{V_m}}=\frac{1}{V_m}$,常温下 $V_m>22.4\text{ L/mol}$,故溶液的物质的量浓度小于 $\frac{1}{22.4}\text{ mol/L}$ 。D 选项错误。

二、填空题

9.(1):N::N: 强

(2)① NH_4Cl ② $(NH_4)_2SO_4$ (或 NH_4HSO_4) 取一支试管,将白色固体溶于适量水中,加入适量氢氧化钠溶液加热,若产生使湿润红色石蕊试纸变蓝的气体,则证明有 NH_4^+ ③ NH_4^+ $4Fe(OH)_2+O_2+2H_2O=4Fe(OH)_3$

提示:(1)①氮气分子中含有 2 个 N,2 个 N 共用三对电子,使分子中各原子最外层都达到 8 电子稳定结构,其电子式是:N::N:。

②N、P 是同一主族的元素,由于元素的非金属性: $N>P$,元素的非金属性越强,其氢化物的稳定性就越强,所以稳定性: $NH_3>PH_3$ 。

(2)②浓硫酸液滴上方没有明显现象,一段时间后浓硫酸的液滴中有白色固体,这是由于浓硫酸与挥发出的 NH_3 反应产生硫酸铵或硫酸氢铵。该化合物中阳离子是 NH_4^+ ,可根据与碱共热反应产生碱性气体 NH_3 , NH_3 能够使湿润红色石蕊试纸变蓝进行检验。③氨气与 $FeSO_4$ 液滴反应产生 $Fe(OH)_2$ 白色沉淀,该白色沉淀不稳定,容易被空气中的氧气氧化产生红褐色的 $Fe(OH)_3$,因此看到的现象是:先出现白色沉淀,白色沉淀迅速变为灰绿色沉淀,过一段时间后变成红褐色,发生的反应包括 $Fe^{2+}+2NH_3\cdot H_2O=Fe(OH)_2\downarrow+2NH_4^+$ 和 $4Fe(OH)_2+O_2+2H_2O=4Fe(OH)_3$ 。

10.(1)① $4NH_3+5O_2\xrightarrow[\Delta]{催化剂}4NO+6H_2O$ ②气体由无色转变为红棕色 ③ 1:2

(2) $2NO_2+4SO_3^{2-}=N_2+4SO_4^{2-}$

提示:(1) $3NO_2+H_2O=2HNO_3+NO$, NO_2 中氮元素化合价由+4 升高到+5 时用作还原剂, NO_2 中氮元素化合价由+4 降低到+2 价时用作氧化剂,按得失电子守恒知,氧化剂与还原剂物质的量之比为 1:2。

(2)根据图示可知产物为氮气,二氧化氮中+4 价的氮具有氧化性,将+4 价的硫氧化生成硫酸铵,同时生成氮气,反应方程式为 $2NO_2+4(NH_4)_2SO_3=N_2+4(NH_4)_2SO_4$,则 NO_2 被吸收的离子方程式是 $2NO_2+4SO_3^{2-}=N_2+4SO_4^{2-}$ 。

11.(1)① ab ② b

(2)D

(3) $4Zn+10HNO_3=4Zn(NO_3)_2+NH_4NO_3+3H_2O$

$\frac{a}{4}\text{ mol}$

提示:(1)①用稀硝酸清洗试管壁上的银,是稀硝酸和银发生氧化还原反应生成硝酸银,表现的是硝酸的酸性和氧化性。②稀硝酸清洗石灰水试剂瓶壁上的固体是稀硝酸和碳酸钙反应生成硝酸钙、二氧化碳和水,利用的是硝酸的酸性。

(2)铜和浓硝酸反应生成 NO_2 ,而与稀硝酸反应时则生成 NO,故随硝酸浓度降低,生成的气体可能只有 NO_2 或为 NO_2 和 NO 混合物,由于每个气体分子都含有 1 个氮原子,故气体的物质的量等于被还原的硝酸的物质的量, $n(\text{气体})=\frac{22.4\text{ L}}{22.4\text{ L/mol}}=1\text{ mol}$,即被还原的硝酸的

物质的量为 1mol。因 $n(\text{Cu})=\frac{64\text{ g}}{64\text{ g/mol}}=1\text{ mol}$,则生成

$n[\text{Cu}(\text{NO}_3)_2]=1\text{ mol}$,可知表现酸性的硝酸的物质的量为 $1\text{ mol}\times 2=2\text{ mol}$,则参加反应的硝酸的物质的量为: $1\text{ mol}+2\text{ mol}=3\text{ mol}$ 。

(3)锌与很稀的硝酸反应生成硝酸锌、硝酸铵和水,反应的化学方程式: $4Zn+10HNO_3=4Zn(NO_3)_2+NH_4NO_3+3H_2O$,由电子守恒可知,反应过程中生成 4mol 硝酸锌时,被还原的硝酸为 1mol,当生成 amol 硝酸锌时,被还原的硝酸的物质的量为 $\frac{a}{4}\text{ mol}$ 。

选择加练

不定项选择题

1.AB

提示:据题意知 a 是 N_2 ,b 是 NO ,c 是 NO_2 ,d 是 $NaNO_2$,e 是 $NaNO_3$ 。 N_2 不能一步生成 NO_2 ,A 选项错误。c 是 NO_2 ,是红棕色气体,B 选项错误。 NO_2 中 N 是+4 价,处于中间价态,可与 NaOH 溶液发生歧化反应生成 N 为+3 价的 $NaNO_2$ 和 N 为+5 价的 $NaNO_3$,C 选项正确。氮的氢化物 NH_3 中 N 是-3 价,处于最低价,可与所含 N 分别为+2、+4 价的 NO 、 NO_2 发生归中反应,即 NO 、 NO_2 均可被氮的氢化物还原为 N_2 ,D 选项正确。

2.A

提示:①、②、③应分别用于除去二氧化碳、氧气和水,得到干燥的氮气与 Mg 在加热条件下制备 Mg_3N_2 ,当⑤的瓷舟中燃烧产生白光时,⑤可停止通电加热装置,利用反应放出的热使反应继续进行。

化学 新入教

第 3 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

选择题

1.B

提示:黏土高温烧制得到陶瓷,所以制备陶瓷的主要原料为黏土,A 选项正确。生产普通玻璃的原料是石灰石、石英、纯碱,不用石灰,B 选项错误。普通硅酸盐水泥以黏土和石灰石为主要原料烧制而成,C 选项正确。石膏可以调节普通硅酸盐水泥硬化速率,通常可用作添加剂,D 选项正确。

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。石英砂的主要成分是二氧化硅,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窑,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。

4.A

提示:氧化铁为红色,A 选项错误。陶瓷由黏土经高温烧结而成,B 选项正确。传统硅酸盐产品包括:普通玻璃、陶瓷、水泥,陶瓷是用物理、化学方法制造出来的最早的人造材料,C 选项正确。陶瓷具有抗氧化、抗酸碱腐蚀、耐高温、绝缘、易成型等优点,D 选项正确。

第 2 课时 新型无机非金属材料

一、选择题

1.D

提示:硅为良好的半导体材料,是制造计算机芯片的主要原料,A 选项正确。碳纳米管结构类似于石墨,具有许多异常的力学、电学和化学性能,可以用于生产传感器,B 选项正确。二氧化硅具有良好的光学特性,是制造光导纤维的主要原料,C 选项正确。氮化硅具有耐高温、耐磨,属于新型无机非金属材料,不用于建筑材料,D 选项错误。

2.A

提示:硅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氯化硅,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ⅣA 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。主要成分是碳化硅陶瓷和碳纤维,这些成分都是耐高温不易被氧化的,D 选项正确。

5.D

提示:新型陶瓷主要包括高温结构陶瓷、超导陶瓷、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,所以说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

高一必修(第二册)答案页第 1 期

(Si_3N_4 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) $SiO_2+2C\xrightarrow{高温}Si+2CO\uparrow$

(2) $SiHCl_3+H_2\xrightarrow{高温}Si+3HCl$

(3)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: $SiO_2+2C\xrightarrow{高温}Si+2CO\uparrow$ 。

(2)由 $SiHCl_3$ 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: $SiHCl_3+H_2\xrightarrow{高温}Si+3HCl$ 。

(3)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.C

提示:硅的化学性质不活泼,但在自然界中以硅酸盐和氧化物的形式存在,A 选项正确。高纯度的硅导电性介于导体与绝缘体之间,是良好的半导体材料,B 选项正确。二氧化硅常温下与氢氟酸反应,生成四氯化硅和水,C 选项错误。唐三彩、玻璃、水泥主要成分都是硅酸盐,都是硅酸盐产品,D 选项正确。

2.B

提示:硅能与氢氟酸反应生成四氯化硅和氢气,但不与盐酸反应,A 选项错误。光导纤维的主要成分是二氧化硅,属于新型无机非金属材料,B 选项正确。二氧化硅晶体具有较好的光导性,不能导电,C 选项错误。二氧化硅和强碱溶液反应生成盐和水,和 HF 反应生成 SiF_4 和 H_2O , SiF_4 不属于盐,所以 SiO_2 不属于两性氧化物,D 选项错误。

3.D

提示:同主族元素从上到下,单质的还原性依次增强,单质的还原性: $Si>C$,A 选项正确。硅为良好的半导体,可以用于制造太阳能电池,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,D 选项错误。

5.B

提示:碳纤维为碳元素的单质,是一种新型无机非金属材料,A 选项正确。高温结构陶瓷属于新型无机非金属材料,不属于传统的硅酸盐材料,B 选项错误。石墨烯和 SiC 均属于新型无机非金属材料,C、D 选项正确。

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氯化硅和水,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_2 能与 Na_2CO_3 固体反应生成 Na_2SiO_3 和 CO_2 ,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。C 与 SiO_2 的反应是在高温条件下进行的,所以不能据此判断碳的还原性大于硅,根据元素周期律同主族元素从从上到下,非金属性依次减弱,可得出碳的还原性大于硅,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_2

(2) Fe^{2+}

(3)石灰石 $SiO_2+2NaOH=Na_2SiO_3+H_2O$

(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,其离子符号为: Fe^{2+} 。

(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: $SiO_2+2NaOH=Na_2SiO_3+H_2O$ 。

(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)① Si_3N_4 ② $SiCl_4$

(2) $Si_3N_4+6H_2O=3SiO_2+4NH_3$

(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 $n(\text{Si}):n(\text{N})=\frac{140\times 60\%}{28}:\frac{140\times 40\%}{14}=3:4$,则 G 的化学式为 Si_3N_4 ;由 E 与 NH_3 反应生成 Si_3N_4 和 HCl ,可知 E 中含有 Si 和 Cl 两种元素,再据 NH_3 与 E 的反应及二者的物质的量的关系 $1\text{ mol }NH_3$ 和 $0.75\text{ mol }E$ 恰好完全反应,可求出 E 的化学式为 $SiCl_4$ 。

(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_2 ,另一种氢化物为 NH_3 ,则与水反应的方程式为 $Si_3N_4+6H_2O=3SiO_2+4NH_3$ 。

(3)当 $x=4.0$ 时,据通式先推出化学式为 $Si_xAl_{4-x}O_{6x}$,当 $x=2.0$ 时,化学式为 $Si_2Al_2O_6$,因 O 的化合价为-2 价,Si 为+4 价,Al 为+3 价,根据化合价规则可得出这两种化学式中 N 的化合价都是-3。

10.(1)浓硫酸 使滴入烧瓶中的 $SiHCl_3$ 汽化

(2)有固体物质生成 在反应温度(1000°C - 1100°C)下,普通玻璃会软化 $SiHCl_3+H_2\xrightarrow{1000^\circ\text{C}-1100^\circ\text{C}}Si+3HCl$

(3)bd

提示:根据 $SiHCl_3$ 的性质及装置、试剂,应注意以下两个问题:(1) $SiHCl_3$ 的还原必须在无水、无 O_2 的环境中进行,故 H_2 需干燥。(2)为使反应更充分,需将 $SiHCl_3$ 汽化,增大与 H_2 的接触面积,所以, $SiHCl_3$ 需要加热汽化。(3)样品与盐酸反应后生成 Fe^{2+} ,检验微量 Fe^{2+} ,若直接用试剂 c(NaOH 溶液),现象不明显,因此应先用水(氯水)将 Fe^{2+} 氧化为 Fe^{3+} ,再用 d(KSCN 溶液)检验,现象比较明显。

选择加练

不定项选择题

1.B

提示:氮化硅陶瓷是硬度大,熔点高,具有化学惰性的物质,可用于制作耐磨材料、切削工具、耐高温材料、永久性磨具等,而润滑材料需要具有很好的润滑性,氮化硅不具有该特性。

2.AD

提示:硅元素在自然界以化合态存在,主要是硅酸盐和二氧化硅,是构成一些岩石和矿物的基本元素,A 选项正确,C 选项错误。水晶主要成分为二氧化硅,是氧化物,不是硅酸盐,水泥、玻璃都是硅酸盐制品,B 选项错误。陶瓷的主要原料是黏土,黏土的主要成分是含水的铝硅酸盐,陶瓷是人类应用很早的硅酸盐材料,D 选项正确。

3.B

提示:碳化硅颗粒增强铝基复合材料具有硬度大、耐磨损、抗腐蚀的特点,才能使月球钻杆耐磨、耐腐蚀,而密度小可保证在运输时减少能量的消耗。

4.BC

提示:石墨是良好的导体,A 选项正确。由题中信息可知,石墨烯是目前世界上最薄却最坚硬的纳米材料,是一种碳单质新材料,所以是新型无机非金属材料,B 选项错误。由题中