

2017 年内蒙古赤峰二中高考三模拟化学

一、选择题(共 7 小题, 每小题 6 分, 满分 42 分)

1. (6 分) 生产生活中处处有化学, 下列表述错误的是()

- A. 低碳生活的核心就是节约能源, 减少温室气体的排放
- B. 硅酸钠的水溶液俗称水玻璃, 是制备硅胶和木材防火剂的原料
- C. 用活性炭为糖浆脱色和用臭氧漂白纸浆, 原理相似
- D. 变质的植物油有难闻的特殊气味, 是由于植物油发生了氧化反应

解析: A. “低碳生活”, 就是指生活作息时所耗用的能量要尽力减少, 从而减低碳, 特别是二氧化碳的排放量, 从而减少对大气的污染, 减缓生态恶化, 故 A 正确; B、硅酸钠是制备硅胶和木材防火剂的原料, 故 B 正确; C、活性炭有吸附作用, 臭氧有强氧化性, 有漂白作用, 故 C 错误; D、植物油发生了氧化反应而变质, 故 D 正确。

答案: C

2. (6 分) 设 N_A 为阿伏加德罗常数值, 下列有关叙述正确的是()

- A. 将 78g Na_2O_2 与过量 CO_2 反应转移的电子数为 $2N_A$
- B. 1mol N_2 与 4mol H_2 反应生成的 NH_3 分子数为 $2N_A$
- C. 标准状况下, 2.24L SO_3 中所含原子数为 0.4 N_A
- D. 标准状况下, 18g D_2O 中所含电子数为 9 N_A

解析: A. 将 78g Na_2O_2 物质的量 = $\frac{78\text{g}}{78\text{g/mol}} = 1\text{mol}$, 与过量 CO_2 反应, 过氧化钠中氧元素化合价 -1 价变化为 0 价和 -2 价, 转移的电子数为 N_A , 故 A 错误; B. 1mol N_2 与 4mol H_2 反应为可能反应, 生成的 NH_3 分子数小于 $2N_A$, 故 B 错误; C. 标准状况下, 三氧化硫不是气体, 2.24L SO_3 中物质的量不是 0.1mol, 故 C 错误; D. 标准状况下, 18g D_2O 物质的量 = $\frac{18\text{g}}{20\text{g/mol}} = 0.9\text{mol}$, D_2O 中所含电子数为 $0.9\text{mol} \times 10 \times N_A = 9 N_A$, 故 D 正确。

答案: D

3. (6 分) 下列有关实验原理或实验操作正确的是()



图 1

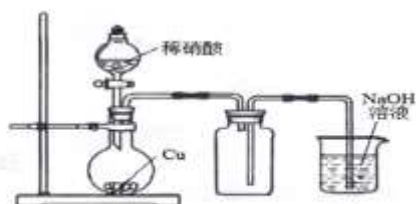


图 2

- A. 可以用 pH 试纸测饱和氯水的 pH
- B. 用量筒量取 8.61 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 盐酸
- C. 用图 1 所示的操作检查装置的气密性
- D. 实验室用图 2 所示的装置制取少量的 NO

解析：A. 氯水中含有次氯酸，具有漂白性，无法用 pH 试纸测饱和氯水的 pH，故 A 错误；B. 量筒只能读到 0.1 mL，无法用量筒量取 8.61 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 盐酸，故 B 错误；C. 关闭止水夹，观察长颈漏斗中液柱的高度检验气密性，故 C 正确；D. NO 与空气中氧气反应，能用排空气收集 NO，故 D 错误。

答案：C

4. (6 分) 科学家们在研制一种吸气式的锂—空气电池，工作时吸收空气中的氧气在多孔金制成正极表面上反应. 总反应可表示为 $2\text{Li} + \text{O}_2 \xrightleftharpoons[\text{充电}]{\text{放电}} \text{Li}_2\text{O}_2$ ，下列有关说法正确的是()

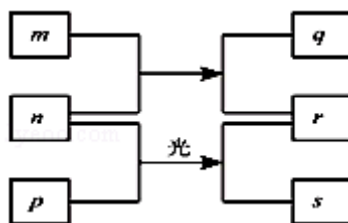
- A. 充电时，多孔金制成的电极外接电源负极
- B. 放电时，吸收空气中 22.4L 的 O_2 ，就有 $2\text{mol } e^-$ 从电池负极流出
- C. 放电时， Li^+ 从负极向正极移动
- D. 该电池可使用含 Li^+ 的水溶液作电解质溶液

解析：A、充电时， Li_2O_2 中氧元素失电子生成氧气，所以多孔金制成的电极作阳极，与外接电源的正极相连，故 A 错误；B、没说明是标准状况，氧气的物质的量无法计算，所以不能计算负极失去的电子数，故 B 错误；C、放电时，阳离子向正极移动，所以 Li^+ 从负极向正极移动，故 C 正确；D、该电池的负极材料为 Li，能与水反应，所以该电池不能使用含 Li^+ 的水溶液作电解质溶液，故 D 错误。

答案：C

5. (6 分) 短周期元素 W、X、Y、Z 的原子序数依次增加，m、p、r 是由这些元素组成的二元化合物. n 是元素 Z 的单质. 通常为黄绿色气体，q 的水溶液具有漂白性. 0.01 mol/L r 溶液的 pH

为 2, p 是甲烷. 上述物质的转化关系如图所示. 下列说法正确的是()



- A. 原子半径的大小 $W < X < Y$
- B. 元素的非金属性 $Z > X > Y$
- C. Y 的氢化物常温常压下为气态
- D. X 的最高价氧化物对应的水化物为弱酸

解析: A. 所以元素中 H 原子半径最小, 同周期自左而右原子半径减小, 故原子半径 $W(H) < Y(O) < X(C)$, 故 A 错误; B. 氯的氧化物中氧元素表现负化合价, 氧元素非金属性比氯的强, 高氯酸为强酸, 碳酸为弱酸, 氯元素非金属性比碳的强, 故非金属性 $Y(O) > Z(Cl) > X(C)$, 故 B 错误; C. 氧元素氢化物为水, 常温下为液态, 故 C 错误; D. X 的最高价氧化物的水化物为碳酸, 碳酸属于弱酸, 故 D 正确。

答案: D

6. (6 分) 下列离子方程式书写不正确的是()

- A. 碘化亚铁溶液与少量氯气反应: $2I^- + Cl_2 = I_2 + 2Cl^-$
- B. 少量 CO_2 通入澄清石灰水中: $CO_2 + Ca^{2+} + 2OH^- = CaCO_3 \downarrow + H_2O$
- C. 明矾溶液中加氢氧化钡溶液至硫酸根恰好沉淀完全: $Al^{3+} + 2SO_4^{2-} + 2Ba^{2+} + 4OH^- = AlO_2^- + 2BaSO_4 \downarrow + 2H_2O$
- D. 向 $Fe(OH)_2$ 中加入稀硝酸: $3Fe^{2+} + 4H^+ + NO_3^- = 3Fe^{3+} + NO \uparrow + 2H_2O$

解析: A. 碘化亚铁溶液与少量氯气反应, 离子方程式: $2I^- + Cl_2 = I_2 + 2Cl^-$, 故 A 正确; B. 少量 CO_2 通入澄清石灰水中, 离子方程式: $CO_2 + Ca^{2+} + 2OH^- = CaCO_3 \downarrow + H_2O$, 故 B 正确; C. 明矾溶液中加氢氧化钡溶液至硫酸根恰好沉淀完全, 离子方程式: $Al^{3+} + 2SO_4^{2-} + 2Ba^{2+} + 4OH^- = AlO_2^- + 2BaSO_4 \downarrow + 2H_2O$, 故 C 正确; D. 向 $Fe(OH)_2$ 中加入稀硝酸, 离子方程式: $3Fe(OH)_2 + 10H^+ + NO_3^- = 3Fe^{3+} + NO \uparrow + 8H_2O$, 故 D 错误。

答案: D

7. (6 分) 含 SO_2 的烟气会形成酸雨, 工业上常利用 Na_2SO_3 溶液作为吸收液脱除烟气中的 SO_2 .

随着 SO_2 的吸收，吸收液的 pH 不断变化. 下列粒子浓度关系一定正确的是()

- A. Na_2SO_3 溶液中存在: $c(\text{Na}^+) > c(\text{SO}_3^{2-}) > c(\text{H}_2\text{SO}_3) > c(\text{HSO}_3^-)$
 B. 已知 NaHSO_3 溶液 $\text{pH} < 7$, 该溶液中: $c(\text{Na}^+) > c(\text{HSO}_3^-) > c(\text{H}_2\text{SO}_3) > c(\text{SO}_3^{2-})$
 C. 当吸收液呈酸性时: $c(\text{Na}^+) = c(\text{SO}_3^{2-}) + c(\text{HSO}_3^-) + c(\text{H}_2\text{SO}_3)$
 D. 当吸收液呈中性时: $c(\text{Na}^+) = 2c(\text{SO}_3^{2-}) + c(\text{HSO}_3^-)$

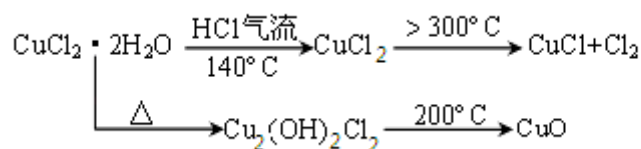
解析: A. Na_2SO_3 溶液中存在离子浓度大小 $c(\text{Na}^+) > c(\text{SO}_3^{2-}) > c(\text{OH}^-) > c(\text{HSO}_3^-) > c(\text{H}^+) > c(\text{H}_2\text{SO}_3)$, 故 A 错误; B. NaHSO_3 溶液 $\text{pH} < 7$, 该溶液中亚硫酸根离子电离大于水解, 溶液中离子浓度大小 $c(\text{Na}^+) > c(\text{HSO}_3^-) > c(\text{H}^+) > c(\text{SO}_3^{2-}) > c(\text{OH}^-) > c(\text{H}_2\text{SO}_3)$, 故 B 错误; C. 当吸收液呈酸性时可以是 NaHSO_3 , 溶液中存在物料守恒 $c(\text{Na}^+) = c(\text{H}_2\text{SO}_3) + c(\text{SO}_3^{2-}) + c(\text{HSO}_3^-)$, 可以是 NaHSO_3 和亚硫酸钠混合溶液可能呈酸性, 物料守恒不是选项中的物料守恒, 故 C 错误; D. 当吸收液呈中性时, $c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-)$, 溶液中存在的电荷守恒为 $c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-) + 2c(\text{SO}_3^{2-}) + c(\text{HSO}_3^-)$ 得到 $c(\text{Na}^+) = 2c(\text{SO}_3^{2-}) + c(\text{HSO}_3^-)$, 故 D 正确。

答案: D

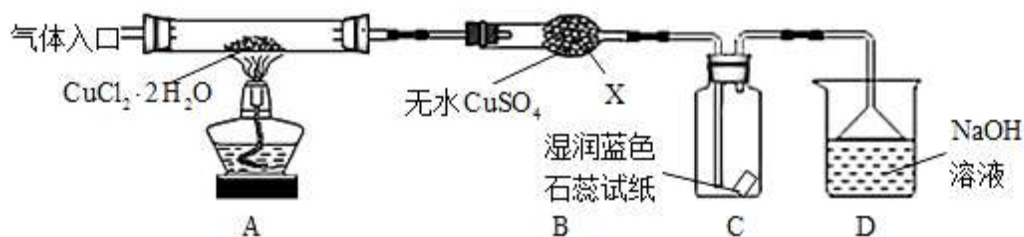
二、解答题(共 3 小题, 满分 42 分)

8. (14 分) CuCl 广泛应用于化工和印染等行业. 某研究性学习小组拟热分解 $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 制备 CuCl , 并进行相关探究。

【资料查阅】



【实验探究】该小组用如图所示装置进行实验(夹持仪器略)。



请回答下列问题:

(1) 仪器 X 的名称是_____。

解析: 由仪器构造可知, 仪器 X 的名称为球形干燥管。

答案：球形干燥管

(2) 实验操作的先后顺序是①→____→____→____→⑤。

- ①检查装置的气密性后加入药品 ②熄灭酒精灯，冷却
③在“气体入口”处通干燥 HCl ④点燃酒精灯，加热
⑤停止通入 HCl，然后通入 N₂

解析：实验中有气体生成，先检验装置的气密性，且热分解 CuCl₂·2H₂O 制备 CuCl，防止 CuCl 被氧化和 Cu⁺水解所以必须先赶走装置中的氧气和水蒸气后才加热，且要在 HCl 气流中加热制备，反应结束后先熄灭酒精灯，应该要继续通入氮气直至装置冷切，所以操作顺序为：

① - ③ - ④ - ② - ⑤。

答案：③ - ④ - ②

(3) 在实验过程中，观察到 B 中物质由白色变为蓝色，C 中试纸的颜色变化是_____。

解析：B 中有白色变为蓝色，说明有水生成，产物中还有 Cl₂，所以 C 中石蕊试纸先逐渐变为红色，后褪色。

答案：先变红色后褪色

(4) 装置 D 中发生反应的离子方程式是_____。

解析：D 中是 Cl₂ 和 NaOH 反应生成氯化钠、次氯酸钠和水，反应的离子方程式为 Cl₂+2OH⁻=Cl⁻+ClO⁻+H₂O。

答案：Cl₂+2OH⁻=Cl⁻+ClO⁻+H₂O

(5) ①若杂质是 CuCl₂，则产生的原因是_____。



②若杂质是 CuO，则产生的原因是_____。

解析：反应结束后，取出 CuCl 产品进行实验，发现其中含有少量的 CuCl₂ 或 CuO 杂质，根据资料信息分析：①由 $2\text{CuCl}_2 \xrightarrow{\text{大于 } 300^\circ\text{C}} 2\text{CuCl} + \text{Cl}_2 \uparrow$ ，杂质是 CuCl₂ 说明 CuCl₂ 没有反应完全，分解温度不高；②杂质是氧化铜，说明 CuCl 被氧气氧化才产生了 CuO，说明装置中有氧气，可能是没有在 HCl 的氛围中加热或者未等试管冷却就停止通入 HCl 气体。

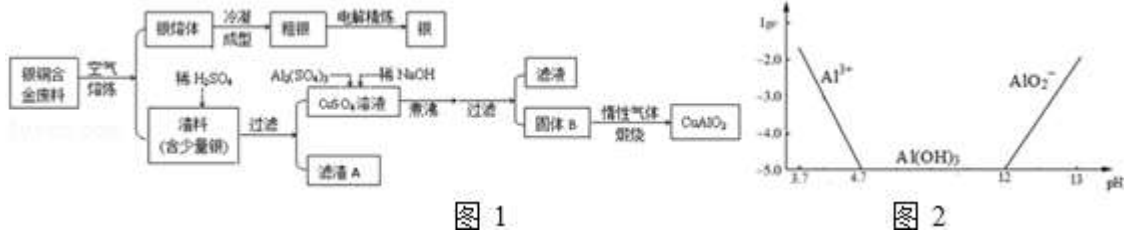
答案：加热时间不足或温度偏低 HCl 气流不足

(6) 若已证实杂质为 CuO，请写出由 $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{Cl}_2$ 生成 CuO 的化学方程式_____。

解析：由 $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{Cl}_2$ 生成 CuO 的化学方程式为： $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{Cl}_2 \rightleftharpoons 2\text{CuO} + 2\text{HCl} \uparrow$ 。

答案： $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{Cl}_2 \rightleftharpoons 2\text{CuO} + 2\text{HCl} \uparrow$ 。

9. (14 分) 从银铜合金废料中回收银并制备铜化工产品的工艺如图 1：



已知：

① 铝元素在溶液中的存在形态与溶液 pH 的关系如下图所示。

② 室温时， $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 的溶度积 $K_{sp} = 2.0 \times 10^{-20}$ 。(lg5=0.7)

③ $\text{Al}(\text{OH})_3$ 和 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 开始分解的温度分别为 450°C 和 80°C 。

请回答下列问题：

(1) 电解精炼银时，粗银做_____极(填“阴”或“阳”)，阴极电极反应为_____

解析：电镀法精炼银时，粗银为阳极，精银为阴极，阳极上失电子变成离子进入溶液了： $\text{Ag} - \text{e}^- = \text{Ag}^+$ ，阴极银离子得到电子形成单质银： $\text{Ag}^+ + \text{e}^- = \text{Ag}$ 。

答案：阳 $\text{Ag}^+ + \text{e}^- = \text{Ag}$

(2) 在生成固体 B 的过程中，需控制 NaOH 的加入量，使溶液的 pH 范围在_____，若控制不当，使 NaOH 过量可能会引起的反应的离子方程式为_____

解析：未煮沸之前是 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 和 $\text{Al}(\text{OH})_3$ ， $\text{Al}(\text{OH})_3$ 和 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ，煮沸后 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 分解产生氧化铜，可知 B 为 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 和 CuO ，在生成固体 B 的过程中，需控制 NaOH 的加入量，使溶液的 pH 范围在铝离子和铜离子全部沉淀，氢氧化铝沉淀完全 $\text{pH} = 12$ ，室温时， $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 的溶度积 $K_{sp} = 2.0 \times 10^{-20}$ 。(lg5=0.7)，据此计算全部沉淀的 PH， $c^2(\text{OH}^-) = \frac{2 \times 10^{-20}}{1 \times 10^{-5}} = 2 \times 10^{-15}$ ， $c(\text{H}^+) = 10^{-6.65}$ ， $\text{pH} = 6.65$ ，在生成固体 B 的过程中，需控制 NaOH 的加入量，使溶液的 pH 范围在为： $6.65 - 12$ ，氢氧化铝显两性能与碱反应： $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{NaOH} = \text{NaAlO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ ，反应的离子方程式为： $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{OH}^- = \text{AlO}_2^- + 2\text{H}_2\text{O}$ 。

答案： $6.65 - 12$ $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{OH}^- = \text{AlO}_2^- + 2\text{H}_2\text{O}$

(3) 煅烧过程中发生多步反应，写出最终生成 CuAlO_2 的反应的化学方程式：_____。

解析：反应前 Cu 为 +2 价，反应后为 +1，化合价降低 1，Al 化合价没有变化，所以氧元素的化合价升高，生成氧气，反应前氧为 -2 价，反应后为 0，化合价升高 2，两者的最小公倍数是 2，再根据原子守恒得： $4\text{CuO} + 2\text{Al}_2\text{O}_3 = 4\text{CuAlO}_2 + \text{O}_2 \uparrow$ 。

答案： $4\text{CuO} + 2\text{Al}_2\text{O}_3 = 4\text{CuAlO}_2 + \text{O}_2 \uparrow$

(4) 若银铜合金中铜的质量分数为 64%，理论上 1.0kg 废料中的铜可完全转化为 CuAlO_2 ，至少需要 $1.0\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液_____L。

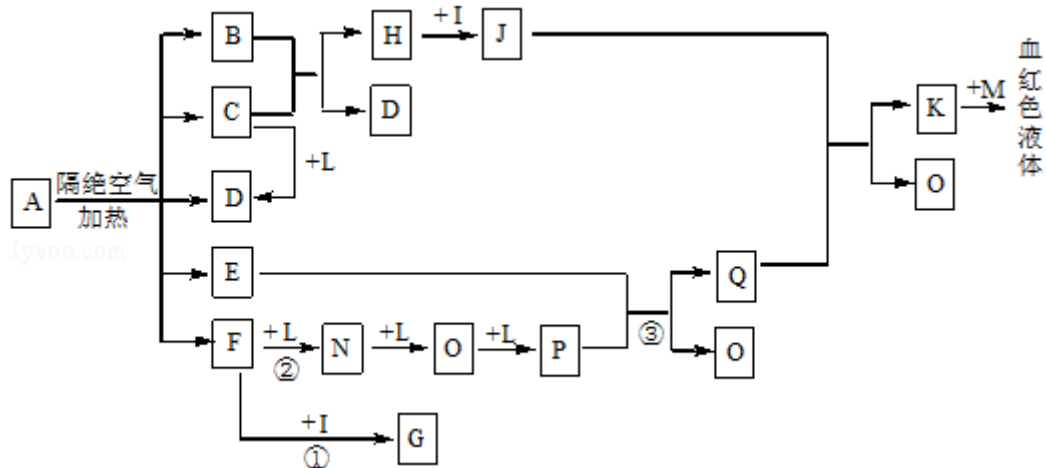
解析：由关系式： $\text{Cu} \sim \text{CuAlO}_2$ 得 $n(\text{CuAlO}_2) = \frac{1000\text{g} \times 64\%}{64\text{g/mol}} = 10.0\text{mol}$ ，则 CuAlO_2 为 10.0mol，

由关系式： $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \sim 2\text{CuAlO}_2$ 得 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 = n(\text{CuAlO}_2) \times \frac{1}{2} = 5.0\text{mol}$ ，所以需要体积为

$\frac{5\text{mol}}{1.0\text{mol/L}} = 5\text{L}$ 。

答案：5

10. (14分) 已知 A 为一种盐，C、D、F、N、O 为无色气体，E 常温常压下为无色无味的液体，N、H、L 为高中常见的单质，I 为常见无氧强酸，M 的焰色反应为紫色，反应①常用于气体 F 的检验。



(1) 写出 D 的电子式为_____；

解析：D 为 CO_2 ，电子式为： $:\ddot{\text{O}}::\text{C}::\ddot{\text{O}}:$ 。

答案： $:\ddot{\text{O}}::\text{C}::\ddot{\text{O}}:$

(2) 写出反应②的化学方程式：_____；反应③中氧化剂

和还原剂的物质的量之比为_____；

解析：反应②是氨气的催化氧化，反应的化学反应方程式： $4\text{NH}_3+3\text{O}_2=2\text{N}_2+6\text{H}_2\text{O}$ ；反应③是二氧化氮与水反应生成一氧化氮和硝酸的反应，根据方程式可知 $3\text{NO}_2+\text{H}_2\text{O}=\text{NO}+2\text{HNO}_3$ ，氧化剂和还原剂的物质的量之比为 1：2。

答案： $4\text{NH}_3+3\text{O}_2=2\text{N}_2+6\text{H}_2\text{O}$ 1：2；

(3)将等体积、等浓度的 G 和 F 的溶液混合，溶液显碱性，则溶液中离子浓度从大到小的顺序为_____；

解析：F 为 NH_3 ，G 为 NH_4Cl ，将等体积、等浓度的 G 和 F 的溶液混合，溶液显碱性，说明氨水的电离程度大于铵根离子水解程度，所以溶液中离子浓度从大到小的顺序为 $c(\text{NH}_4^+) > c(\text{Cl}^-) > c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+)$ 。

答案： $c(\text{NH}_4^+) > c(\text{Cl}^-) > c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+)$

(4)检验 J 中阳离子的实验方法为_____；

解析：J 为 FeCl_2 ，检验 J 中阳离子的实验方法为取少量样品于试管中，先加入 KSCN 无明显现象，再加入少量氯水溶液出现红色。

答案：取少量样品于试管中，先加入 KSCN 无明显现象，再加入少量氯水溶液出现红色

(5)已知 B 中氧元素的质量分数为 22.2%，且 A 分解产生的各物质的物质的量之比为 $n(\text{B}) : n(\text{C}) : n(\text{D}) : n(\text{E}) : n(\text{F}) = 1 : 2 : 2 : 1 : 2$ ，则 A 的化学式为_____。

解析：依据 K 与 M 反应生成血红色溶液，说明 K 是三价铁盐溶液，M 的焰色反应，M 为紫色为 KSCN；I 为常见无氧强酸为盐酸 HCl，依据 FNOP 的转化关系可以推断 L 为 O_2 ，E 常温常压下为无色无味的液体推断为 H_2O ，反应①常用于气体 F 的检验，F 和 I(HCl)反应，说明 F 为 NH_3 ，G 为 NH_4Cl ；F 和氧气反应生成的单质 N 为 N_2 ，O 为 NO，P 为 NO_2 ，Q 为 HNO_3 ；依据 J 和硝酸反应生成的 K，是发生氧化还原反应的结果，H 和 I(HCl)反应推断 H 为 Fe，J 为 FeCl_2 ，题干中的信息中 CD 都是无色气体， $\text{B}+\text{C}=\text{Fe}+\text{D}$ ，能生成铁说明该反应是还原剂还原铁的氧化物生成，所以判断 C 为 CO，D 为 CO_2 ，B 为铁的氧化物，B 中氧元素的质量分数为 22.2%，则 B 为 FeO，A 在隔绝空气条件下分解产生的各产物的物质的量之比为 $\text{B} : \text{C} : \text{D} : \text{E} : \text{F} = 1 : 2 : 2 : 2 : 2$ ，即 $\text{FeO} : \text{CO} : \text{CO}_2 : \text{H}_2\text{O} : \text{NH}_3 = 1 : 2 : 2 : 2 : 2$ ；依据原子守恒和化合价代数和为 0，结合推断中生成物质的性质推断出 A 的化学式为： $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_2$ 。

答案： $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_2$

选修 3—物质结构与性质

11. (16 分)已知 X、Y、Z、R、Q 为周期表中原子序数依次增大的前 36 号元素。相关信息如

下:

X 元素是宇宙中最丰富的元素
Y 元素基态原子的核外 p 电子数比 s 电子数少 1
Z 元素被誉为“太空金属”，也有“生物金属”之称，其基态原子次外层有 2 个未成对电子
R 元素在元素周期表的第十一列
Q 元素在周期表里与 R 元素在同一个分区

请回答下列问题:

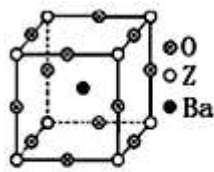


图1

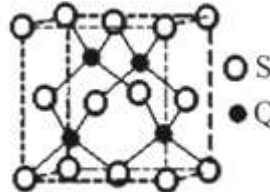
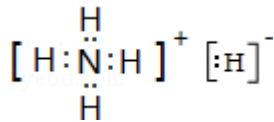


图2

(1) YX_3 中心原子的杂化轨道类型是____，离子化合物 YX_5 的电子式是____。

解析: NH_3 中 N 原子形成 3 个键, 含有 1 对孤电子对, 杂化轨道数目为 4, N 原子杂化类型为

sp^3 , NH_5 属于离子化合物, 由铵根离子与氢负离子构成, 电子式为 $[H:\overset{H}{\underset{H}{N}}:H]^+ [H]^-$;



答案: sp^3

(2) CO 与 Y_2 属于等电子体, 1 个 CO 分子中含有的 π 键数目是____个。

解析: CO 与 N_2 互为等电子体, 二者结构相似, 所以 CO 分子结构式为 $C\equiv O$, 则 1 个 CO 分子中含有的 π 键数目是 2。

答案: 2

(3) 工业上利用 ZO_2 和碳酸钡在熔融状态下制取化合物 A (A 可看做一种含氧酸盐)。A 晶体的晶胞为正方体(如图 1)。

①制备 A 的化学反应方程式是____;

②在 A 晶体中, Z 的配位数为____;

③在 A 晶体中, 若将 Z 元素置于立方体的体心, Ba 元素置于立方体的顶点, 则 O 元素处于立方体的____。

解析: ①可知晶胞中 Ba 原子数目为 1, O 原子数目为 $12 \times \frac{1}{4} = 3$, Ti 原子数目为 $8 \times \frac{1}{8} = 1$, 故

A 为 $BaTiO_3$, 反应还生成二氧化碳, 反应方程式为: $TiO_2 + BaCO_3 = BaTiO_3 + CO_2 \uparrow$, ②由 $BaTiO_3$

晶胞可知，每个 Ti^{4+} 周围有 6 个 O^{2-} ，所以 Ti^{4+} 的氧配位数为 6，③在 BaTiO_3 晶体中，若将 Ti^{4+} 置于立方体的体心， Ba^{2+} 置于立方体的顶点，则 O^{2-} 只能处于立方体的面心。

答案： $\text{TiO}_2 + \text{BaCO}_3 = \text{BaTiO}_3 + \text{CO}_2 \uparrow$ 6 面心

(4) R^{2+} 离子的外围电子层电子排布式为____。 R_2O 的熔点比 R_2S 的____(填“高”或“低”)。

解析：R 为 Cu，其原子核外电子排布式为 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1$ ，则 Cu^{2+} 离子的外围电子层电子排布式为 $3d^9$ ；离子电荷相同，氧离子半径小于硫离子半径，所以 Cu_2O 的熔点比 Cu_2S 的高。

答案： $3d^9$ 高

(5) Q 元素和硫(S)元素能够形成化合物 B。B 晶体的晶胞为正方体(如图 2)，若晶胞棱长为 540.0 pm，则晶胞密度为____ $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ (列式并计算)。

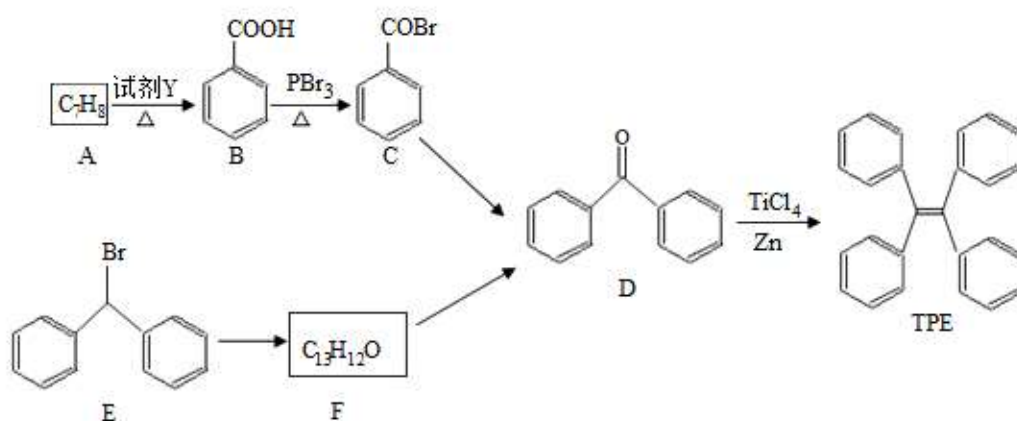
解析：已知 X、Y、Z、R、Q 为周期表中原子序数依次增大的前 36 号元素，X 元素是宇宙中最丰富的元素，则 X 为 H 元素；Y 元素原子的核外 p 轨道电子数比 s 轨道电子数少 1，原子核外电子排布为 $1s^2 2s^2 2p^3$ ，则 Y 为 N 元素；Z 元素被誉为“太空金属”，也有“生物金属”之称，其基态原子次外层有 2 个未成对电子，则 Z 为 Ti 元素；R 元素在元素周期表的第十一列，属于第 IB 族，在第四周期，所以 R 为 Cu；Q 元素在周期表里与 R 元素在同一个分区，则 Q 为 Zn 元素。晶胞中 S 原子数目为 $8 \times \frac{1}{8} + 6 \times \frac{1}{2} = 4$ ，Zn 原子位于晶胞内部，共 4 个，则晶胞质量为 $4 \times (65 + 32) \text{ g/mol} \div 6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ ，晶胞的体积为 $(540.0 \times 10^{-10} \text{ cm})^3$ ，则密度为

$$\rho = \frac{4 \times \frac{(65+32) \text{ g/mol}}{6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}}}{(540 \times 10^{-10} \text{ cm})^3} = 4.1 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3};$$

答案： $\frac{4 \times \frac{(65+32) \text{ g/mol}}{6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}}}{(540 \times 10^{-10} \text{ cm})^3} = 4.1.$

选修 5——有机化学基础

12. 四苯基乙烯(TPE)及其衍生物具有聚集诱导发光特性，在光电材料等领域应用前景广泛，以下是 TPE 的两条合成路线(部分试剂和反应条件省略)：



(1) A 的名称是____；试剂 Y 为____；

解析：由 A 的分子式与 B 的结构可知，应是甲苯被酸性高锰酸钾溶液氧化生成苯甲酸。

答案：甲苯 酸性高锰酸钾溶液

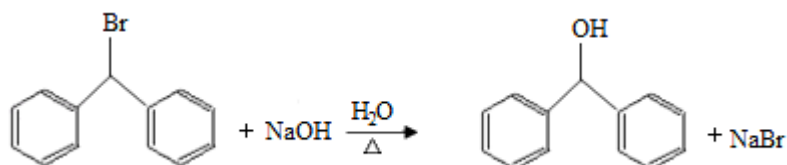
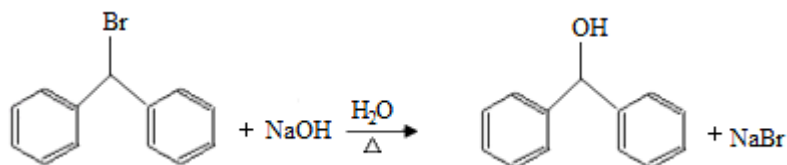
(2) B→C 的反应类型是____；B 中官能团的名称是____，D 中官能团的名称是____；

解析：对比 B、C 的结构简式可知，B 发生取代反应生成 C；由 B、D 结构可知，含有的官能团分别为羧基、羰基。

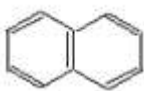
答案：取代反应 羧基 羰基

(3) E→F 的化学方程式是____；

解析：对比 E 的结构与 F 的分子式可知，E 中 Br 原子被 -OH 取代生成 F，反应方程式为

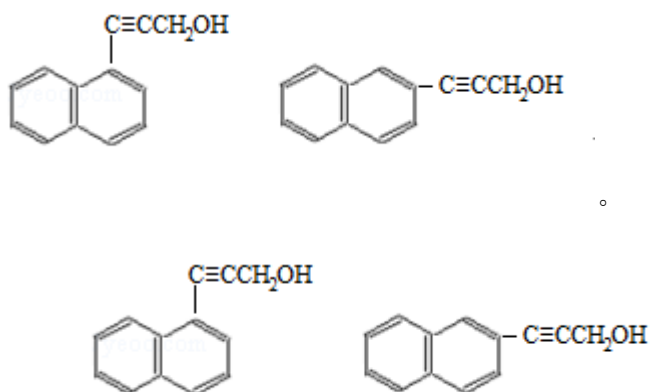


答案：

(4) W 是 D 的同分异构体，具有下列结构特征：①属于萘()的一元取代物；②存在羟甲基(-CH₂OH)，写出 W 所有可能的结构简式：____；

解析：D 的分子式为 C₁₃H₁₀O，不饱和度为 9，W 是 D 的同分异构体属于萘()的一

元取代物，存在羟甲基(-CH₂OH)，萘环不饱和度为7，则侧链存在碳碳三键，故侧链为-C≡CCH₂OH，萘有2种化学环境不同的H原子，符合条件的W有：



答案：

(5) 下列说法正确的是_____.

- a、B 的酸性比苯酚强
- b、D 不能发生还原反应
- c、E 含有 3 种不同化学环境的氢
- d、TPE 既属于芳香烃也属于烯烃

解析： a. 羧基酸性大于酚羟基，故 a 正确； b. D 含有苯环与羰基，能与氢气发生加成反应，属于还原反应，故 b 错误； c. E 中含有 4 种化学环境不同的 H 原子，故 c 错误； d. TPE 只有含有 C、H 2 种元素，属于烃，含有苯环，属于芳香烃，含有碳碳双键，属于烯烃，故 d 正确。

答案： ad