

2018年秋季学期宣威五中期末检测试卷
高一化学

本试卷分第Ⅰ卷（选择题）和第Ⅱ卷（非选择题）两部分。第Ⅰ卷第1页至第3页，第Ⅱ卷第3页至第4页。考试结束后，请将本试卷和答题卡一并交回。满分100分，考试用时100分钟。

以下数据可供解题时参考。

可能用到的相对原子质量：H—1 C—12 N—14 O—16 Na—23 Mg—24 Al—27 Si—28 S—32
Cl—35.5 Fe—56 Cu—64

第Ⅰ卷（选择题，共50分）

注意事项：

- 1. 答题前，考生务必用黑色碳素笔将自己的姓名、准考证号、考场号、座位号在答题卡上填写清楚。
- 2. 每小题选出答案后，用2B铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案标号。在试题卷上作答无效。

一、选择题（本大题共20小题，每小题2.5分，共50分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的）

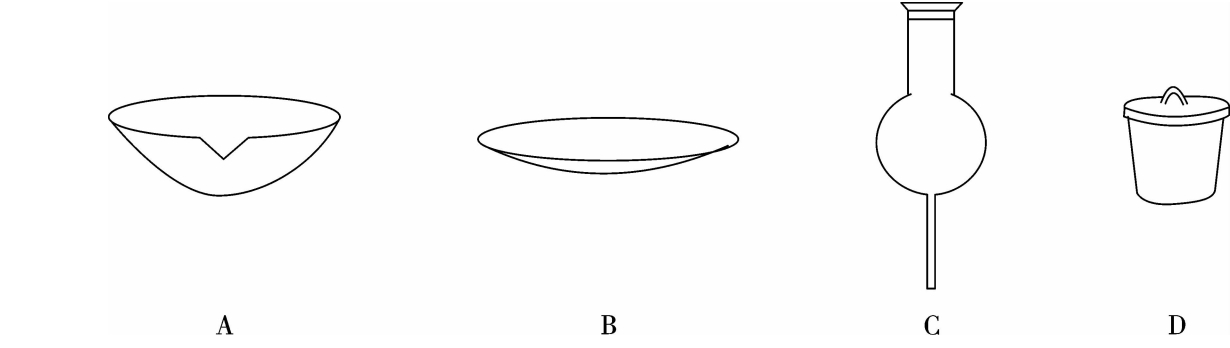
1. 下列属于碱的是
- A. BaCO₃

B. CH₃COOH

C. NH₃

D. NaOH

2. 下列仪器名称为“蒸发皿”的是



3. 下列属于非电解质的是
- A. 石墨

B. 氨水

C. 苯

D. 硫化钠

4. 下列分散系属于溶液的是
- A. 牛奶

B. 稀硫酸

C. 淀粉溶液

D. 氢氧化铁胶体

5. 下列物质在火焰上灼烧时，焰色为紫色的是

- A. 氯化镁

B. 硫酸氢钾

C. 碳酸氢钠

D. 铁

6. SO₂不具有的性质是

- A. 碱性

B. 还原性

C. 氧化性

D. 漂白性

7. 下列变化中，需加还原剂才能实现的是

- A. CuSO₄→Cu

B. Mg→Mg₃N₂

C. S→SO₂

D. SiO₂→Na₂SiO₃

8. 下列各组离子在溶液中能够大量共存的是

- A. NH₄⁺、Ca²⁺、OH⁻、HCO₃⁻

B. K⁺、Na⁺、NO₃⁻、SiO₃²⁻

C. Ag⁺、H⁺、SO₃²⁻、ClO⁻

D. K⁺、H⁺、NO₃⁻、SiO₃²⁻

9. 实验室有两瓶失去标签的溶液，其中一瓶是稀H₂SO₄溶液，另一瓶是NaCl溶液。鉴别时，下列选用的试纸或试剂不正确的是

- A. Na₂CO₃固体

B. KCl溶液

C. BaCl₂溶液

D. pH试纸

10. 在反应C+2H₂SO₄（浓） $\xrightarrow{\Delta}$ CO₂↑+2SO₂↑+2H₂O中，还原产物是

- A. C

B. H₂SO₄

C. CO₂

D. SO₂

11. 下列不能使淀粉碘化钾溶液变蓝的是

- A. FeCl₃

B. SO₂

C. H₂O₂

D. 碘水

12. 下列关于溶液和胶体的叙述，正确的是

- A. 一束光线分别通过FeCl₃溶液、Fe(OH)₃胶体时，后者会出现明显的光带，前者则没有

B. FeCl₃溶液中的分散质粒子能透过滤纸，Fe(OH)₃胶体中的分散质粒子不能透过滤纸

C. 明矾[KAl(SO₄)₂·12H₂O]可用作消毒剂

D. 将FeCl₃溶液滴加到沸水中，长时间加热就可制得Fe(OH)₃胶体

13. 下列反应中没有FeCl₂产生的是

- A. 铜和FeCl₃溶液反应

B. Fe在Cl₂中燃烧

C. FeCl₃溶液中加入铁粉

D. 盐酸中加入铁粉

14. 下列说法不正确的是

- A. 氯气是黄绿色气体，有毒，有刺激性气味，氯水还可消毒杀菌

B. H₂在Cl₂中燃烧火焰呈苍白色

C. 硫酸铁是一些补血药剂的主要成分

D. SO₂可用于漂白纸浆

15. 化学与生活密切相关。下列说法错误的是

- A. NaHCO₃受热易分解，可用于制胃酸中和剂

B. 碳酸钡可用于胃肠X射线造影检查

C. MgO是碱性氧化物，可用作耐高温材料

D. 漂白粉可用于生活用水的消毒

16. 下列说法正确的是

- A. 用pH试纸测溶液的pH和用红色石蕊试纸检测气体时均不需要润湿

B. 容量瓶用蒸馏水洗涤后须烘干才能使用

C. 实验室中少量金属钠常保存在煤油中，实验时多余的钠可放回原瓶中

D. 蒸馏完毕后，先停止通冷凝水，再停止加热

17. 下列有关物质的检验或区分方法正确的是

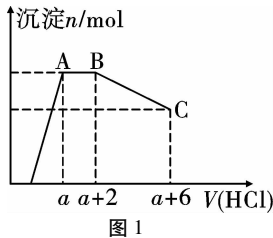
- A. 向某溶液中加入BaCl₂溶液，有白色沉淀，则原溶液一定存在Ag⁺或SO₄²⁻

B. 用湿润的蓝色石蕊试纸可以区分氯气和二氧化硫

C. 向某溶液中加入足量的盐酸，放出二氧化碳气体，可证明该溶液中一定含有碳酸盐

D. 将足量的Na₂O₂和Na₂O分别加入酚酞试液中，最终溶液均为红色

18. 用 N_A 表示阿伏加德罗常数的值，下列叙述正确的是
- A. 等质量的 N_2 和 CO 所含分子数均为 N_A
- B. 在标准状况下，22.4L CH_4 与 18g H_2O 所含的电子数均为 $10N_A$
- C. 2L $0.2\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} Ba(NO_3)_2$ 溶液中阴、阳离子总数为 $0.8N_A$
- D. 常温常压下，22.4L 氯气与足量镁粉充分反应，转移的电子数为 $2N_A$
19. 下列离子方程式不正确的是
- A. 硫酸型酸雨的形成会涉及的反应： $2H_2SO_3 + O_2 \rightleftharpoons 4H^+ + 2SO_4^{2-}$
- B. 酸性 KI 淀粉溶液久置后变蓝： $4I^- + O_2 + 4H^+ \rightleftharpoons 2I_2 + 2H_2O$
- C. 二氧化锰和浓盐酸反应： $MnO_2 + 4HCl \xrightarrow{\Delta} Mn^{2+} + 2Cl_2 \uparrow + 2H_2O$
- D. 成分为盐酸的洁厕灵与“84”消毒液混合使用易中毒： $Cl^- + ClO^- + 2H^+ \rightleftharpoons Cl_2 \uparrow + H_2O$
20. 某溶液中可能含有 OH^- 、 CO_3^{2-} 、 AlO_2^- 、 SiO_3^{2-} 、 SO_4^{2-} 、 K^+ 、 Na^+ 、 Fe^{3+} 、 Mg^{2+} 、 Al^{3+} 等，当向溶液中逐滴加入一定物质的量浓度的盐酸时，生成沉淀物质的量与加入盐酸体积的关系如图 1 所示。已知 $AlO_2^- + HCO_3^- + H_2O \rightleftharpoons Al(OH)_3 \downarrow + CO_3^{2-}$ 。下列结论不正确的是
- A. 原混合溶液中一定含有的离子是 OH^- 、 CO_3^{2-} 、 AlO_2^- 、 SiO_3^{2-}
- B. AB 段反应的离子方程式是 $H^+ + CO_3^{2-} \rightleftharpoons HCO_3^-$ 、 $H^+ + HCO_3^- \rightleftharpoons CO_2 \uparrow + H_2O$
- C. AB 段之前反应的离子方程式是 $AlO_2^- + HCO_3^- + H_2O \rightleftharpoons Al(OH)_3 \downarrow + CO_3^{2-}$
- D. Na^+ 、 K^+ 肯定存在其中一种



第 II 卷（非选择题，共 50 分）

注意事项：
第 II 卷用黑色碳素笔在答题卡上各题的答题区域内作答，在试题卷上作答无效。

二、填空题（本大题共 4 小题，共 50 分）

21. (14 分) (1) 计算机的芯片的主要成分是_____，漂白粉的有效成分是_____。氧化铝与氢氧化钠溶液作用，反应的化学方程式为_____。
- (2) Fe 和 Cl_2 在一定条件下反应，所得产物的化学式是_____。将该产物溶于水配成溶液，若滴加 $KSCN$ 溶液，则溶液变成_____色。
- (3) 将少量 Cl_2 通入 $FeBr_2$ 的溶液中，反应的离子方程式为 $2Fe^{2+} + Cl_2 \rightleftharpoons 2Fe^{3+} + 2Cl^-$ ，这个事实说明具有还原性的粒子还原性强弱为_____。足量 Cl_2 通入 $FeBr_2$ 溶液中，离子方程式为_____。
22. (12 分) (1) $CuCl$ 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 $CuCl_2 \cdot 2H_2O$ 制备 $CuCl$ ，并进行相关探究。

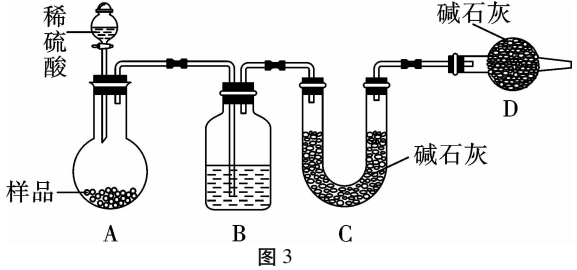
【资料查阅】

$$CuCl_2 \cdot 2H_2O \xrightarrow[140^\circ C]{HCl \text{ 气流}} CuCl_2 \xrightarrow{>300^\circ C} CuCl + Cl_2$$
$$\xrightarrow{\Delta} Cu_2(OH)_2Cl_2 \xrightarrow{200^\circ C} CuO$$

【实验探究】该小组用图 2 所示装置进行实验（夹持仪器略）。

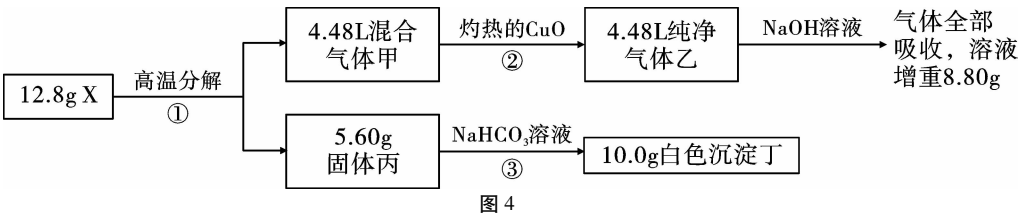
请回答下列问题：

- ①仪器 X 的名称是_____。
- ②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_____。
- ③装置 D 中发生的氧化还原反应的离子方程式是_____。
- (2) 化学兴趣小组设计以下实验方案，测定草木灰中碳酸钾的含量。按图 3 所示装置进行实验：



- ①B 装置内所盛试剂是_____；D 装置的作用是_____。
- ②根据此实验测得的数据，测定结果有误差，因为实验装置还存在一个明显缺陷，该缺陷是_____。
23. (14 分) (1) 某无色透明溶液中可能大量存在 Ag^+ 、 Mg^{2+} 、 Cu^{2+} 、 Fe^{3+} 、 Na^+ 中的几种。①不做任何实验就可以肯定原溶液中不存在的离子是_____。②取少量原溶液，加入过量稀盐酸，有白色沉淀生成；再加入过量的稀硝酸，沉淀不消失。说明原溶液中肯定存在的离子是_____。③取②中的滤液，加入过量的稀氨水（ $NH_3 \cdot H_2O$ ），出现白色沉淀，说明原溶液中肯定有_____，原溶液可能大量存在的阴离子是下列的_____。
- A. Cl^- B. NO_3^- C. CO_3^{2-} D. OH^-

(2) 某同学对化合物 X（三种元素组成）进行了如图 4 所示实验（气体体积都在标准状况下测定）。实验中观测到：①10.0g 白色沉淀丁高温下可重新转化为 5.60g 丙和乙；②化合物 X 能与高锰酸钾的酸性溶液反应，且使酸性 $KMnO_4$ 褪色并产生气体乙。请回答：



- ①X 的化学式是_____，步骤③的离子方程式是_____。
- ②化合物 X 与高锰酸钾的酸性溶液反应的化学方程式是_____。
24. (10 分) (1) 三种正盐的混合溶液中含有 $0.2\text{mol } Na^+$ 、 $0.25\text{mol } Mg^{2+}$ 、 $0.4\text{mol } Cl^-$ ，则 SO_4^{2-} 为_____mol。
- (2) 已知 $R_xO_4^{2-} + MnO_4^- + H^+ \longrightarrow RO_2 + Mn^{2+} + H_2O$ 。若 $0.2\text{mol } R_xO_4^{2-}$ 参加反应，共转移 0.4mol 电子，则 $x =$ _____，参加反应的氢离子的物质的量为_____mol。
- (3) 某天然碱（化学式为 $Na_2CO_3 \cdot NaHCO_3 \cdot 2H_2O$ ），称取其样品四份溶于水后，分别逐滴加入相同浓度的盐酸溶液 30mL，产生 CO_2 的体积（标准状况）如下表：

	I	II	III	IV
盐酸液的体积（mL）	30	30	30	30
样品（g）	2.26	3.39	5.65	6.78
二氧化碳的体积（mL）	448	672	784	672

由以上数据，可以推测用 1.13g 样品进行同样的实验时，产生 CO_2 _____mL（标准状况）。依据上表所列数据，则盐酸的浓度为_____ $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

2018 年秋季学期宣威五中期末检测试卷

高一化学参考答案

第 I 卷（选择题，共 50 分）

一、选择题（本大题共 20 小题，每小题 2.5 分，共 50 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的）

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	D	A	C	B	B	A	A	B	B	D
题号	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
答案	B	A	B	C	B	C	B	B	C	C

【解析】

1. 碱是指电离时生成的阴离子全部是 OH^- 的化合物。符合此条件的是 NaOH ，故 D 正确。
2. A 是蒸发皿，正确。B 是表面皿，错误。C 是干燥管，错误。D 是坩埚，错误。
4. 稀硫酸是硫酸分子分散到水中形成的溶液，牛奶、淀粉溶液和氢氧化铁胶体均属于胶体。
5. 焰色反应是元素的性质，物质中只要含有钾元素，其焰色即为紫色。
6. SO_2 属于酸性氧化物不具有碱性。
7. 需要加入还原剂才能实现，说明题中给出的物质作氧化剂，在氧化还原反应中得电子化合价降低，对比元素的化合价变化，只有 A 中铜元素化合价降低，需要加入还原剂。
9. 碳酸钠与硫酸反应生成气体，可鉴别，A 正确。二者与氯化钾都不反应，不能鉴别，B 错误。硫酸与氯化钡反应生成沉淀，能鉴别，C 正确。硫酸可使 pH 试纸变红色，可鉴别，D 正确。
10. 在反应 $\text{C} + 2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{CO}_2\uparrow + 2\text{SO}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 中，硫元素的化合价降低，被还原成二氧化硫，所以还原产物是 SO_2 ，D 正确。
11. 碘单质使淀粉溶液变蓝色，所以要使淀粉碘化钾溶液变蓝，需要用具有氧化性的物质把 I^- 氧化为 I_2 ，能把 I^- 氧化为 I_2 的有 FeCl_3 和 H_2O_2 ，碘水中本身有 I_2 ， SO_2 不能使淀粉碘化钾溶液变蓝。
12. 胶体具有丁达尔效应，溶液则没有，A 正确。溶液和胶体中的分散质粒子均能透过滤纸，胶体中的分散质粒子不能透过半透膜，B 错误。明矾具有吸附作用，可作净水剂而不是消毒剂，C 错误。 FeCl_3 饱和溶液滴加到沸水中，继续煮沸至液体呈透明的红褐色时即制得 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体，不能长时间加热，D 错误。

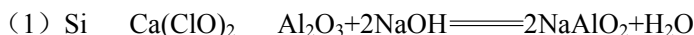
13. A 项, 铜和 FeCl_3 溶液反应是 $\text{Cu} + 2\text{FeCl}_3 \longrightarrow 2\text{FeCl}_2 + \text{CuCl}_2$, 不符合。B 项, Fe 在 Cl_2 中燃烧的反应是 $2\text{Fe} + 3\text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{FeCl}_3$, 符合。C 项, FeCl_3 溶液中加入铁粉的反应是 $\text{Fe} + 2\text{FeCl}_3 \longrightarrow 3\text{FeCl}_2$, 不符合。D 项, 盐酸中加入铁粉的反应是 $\text{Fe} + 2\text{HCl} \longrightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2\uparrow$, 不符合。
14. 氯水中含有的次氯酸具有强氧化性, 有消毒杀菌作用, A 正确。 H_2 在 Cl_2 中燃烧火焰呈苍白色, B 正确。补血药剂的主要成分是硫酸亚铁, 不是硫酸铁, C 错误。 SO_2 对品红、秸秆(纸张)、毛丝等具有漂白作用, D 正确。
15. A 项, NaHCO_3 能与 HCl 反应, 用于制胃酸中和剂, 正确。B 项, 碳酸钡能与人体胃液中的盐酸反应生成可溶性钡盐, 有毒, 不能用于胃肠 X 射线造影检查, 错误。C 项, MgO 的熔点很高, 用作耐高温材料, 正确。D 项, 漂白粉的有效成分是 $\text{Ca}(\text{ClO})_2$, 能杀灭生活用水中的细菌, 正确。
16. 用 pH 试纸测溶液的 pH 不需要润湿, 用红色石蕊试纸检测气体时需要润湿, A 错误。容量瓶中的少量水对实验无影响, B 错误。实验时多余的金属钠能放回原瓶中, C 正确。蒸馏完毕后, 应先停止加热, 待烧瓶中溶液冷却后, 再停止通冷凝水, 因为在停止加热之后体系内温度依然很高, 还会有少量蒸气溢出, 如果停止了通水, 那么蒸气可能引起冷凝管炸裂, D 错误。
17. 加入 BaCl_2 溶液, 有白色沉淀, 则原溶液可能存在 Ag^+ 或 SO_4^{2-} 或 CO_3^{2-} , A 错误。氯气能使湿润的蓝色石蕊试纸先变红后褪色, 二氧化硫只能使湿润的蓝色石蕊试纸变红, 现象不同, 可以区分氯气和二氧化硫, B 正确。向某溶液中加入足量的盐酸, 放出二氧化碳气体, 可证明该溶液中含有碳酸盐或碳酸氢盐, C 错误。 Na_2O_2 、 Na_2O 分别加入酚酞试液中, 均先与试液中的水反应生成碱而使试液变红色, 但因 Na_2O_2 具有漂白性, 最后又将变成红色的酚酞漂白, D 错误。
18. N_2 和 CO 的摩尔质量相等, 等质量的 N_2 和 CO 所含分子数相等, 但不一定是 N_A , A 错误。标准状况下 22.4L CH_4 和 18g H_2O 的物质的量都是 1mol, 且 CH_4 和 H_2O 都是 $10e^-$ 分子, B 正确。2L $0.2\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 溶液中阴、阳离子总数为 $1.2N_A$, C 错误。常温常压下 22.4L 氯气的物质的量小于 1mol, 与足量镁粉充分反应转移的电子数少于 $2N_A$, D 错误。
19. 二氧化硫与水反应生成 H_2SO_3 , H_2SO_3 可被氧化生成 H_2SO_4 , 酸雨放置一段时间后溶液 pH 稳定就是发生的该反应, A 正确。久置后变蓝, 说明 I^- 被氧气氧化成 I_2 , 离子反应方程式为 $4\text{I}^- + \text{O}_2 + 4\text{H}^+ \longrightarrow 2\text{I}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$, B 正确。氯化氢是强电解质, 二氧化锰和浓盐酸反应: $\text{MnO}_2 + 4\text{H}^+ + 2\text{Cl}^- \xrightarrow{\Delta} \text{Mn}^{2+} + \text{Cl}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$, C 错误。盐酸与次氯酸钠反应生成氯气, 反应的离子方程式为 $\text{Cl}^- + \text{ClO}^- + 2\text{H}^+ \longrightarrow \text{Cl}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$, D 正确。

20. 从图中可以看出最初加入盐酸未产生沉淀, 所以一定有 OH^- , 则可以排除 Fe^{3+} 、 Mg^{2+} 、 Al^{3+} , 且产生沉淀只有部分溶解, 一定有 AlO_2^- 、 SiO_3^{2-} , AB段消耗了盐酸沉淀却未溶解, 则一定有 CO_3^{2-} , A正确。AB段应为 CO_3^{2-} 与盐酸的反应, 离子方程式是 $\text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-} = \text{HCO}_3^-$ 、 $\text{H}^+ + \text{HCO}_3^- = \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$, B正确。从 $\text{AlO}_2^- + \text{HCO}_3^- + \text{H}_2\text{O} = \text{Al(OH)}_3\downarrow + \text{CO}_3^{2-}$ 可知 AlO_2^- 结合 H^+ 的能力强于 HCO_3^- , 所以 AB 段之前反应的离子方程式是 $\text{AlO}_2^- + \text{H}^+ + \text{H}_2\text{O} = \text{Al(OH)}_3\downarrow$, C错误。由于阴阳离子所带电荷必须守恒, 因此 K^+ 、 Na^+ 其中一种肯定存在, D正确。

第 II 卷 (非选择题, 共 50 分)

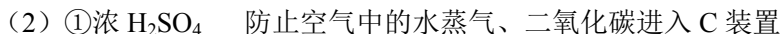
二、填空题 (本大题共 4 小题, 共 50 分)

21. (每空 2 分, 共 14 分)



【解析】(3) Fe^{2+} 、 Br^- 均具有还原性, 当通入少量 Cl_2 时只有 Fe^{2+} 被氧化, 说明还原性 $\text{Fe}^{2+} > \text{Br}^- > \text{Cl}^-$, 当通入足量 Cl_2 时, Fe^{2+} 和 Br^- 将按 1:2 完全被氧化, 离子方程式为 $2\text{Fe}^{2+} + 4\text{Br}^- + 3\text{Cl}_2 = 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Br}_2 + 6\text{Cl}^-$ 。

22. (每空 2 分, 共 12 分)

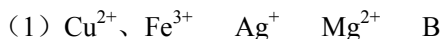


②缺少将 A、B 装置中的 CO_2 气体全部驱赶到 C 装置中的装置 (或其他合理答案)

【解析】(1) ①X 盛放固体无水 CuSO_4 , 为干燥管。② CuCl_2 分解生成的 Cl_2 , 遇湿润的蓝色石蕊试纸, 先变红后褪色 ($\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{HCl} + \text{HClO}$, 变红是因为生成 HCl , 褪色是因为生成具有强氧化性的 HClO)。③D 装置的作用是吸收 Cl_2 , 防止排入空气, 污染大气, 发生反应: $\text{Cl}_2 + 2\text{OH}^- = \text{Cl}^- + \text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O}$ 。

(2) 利用 C 装置的质量变化来测定, 因此不仅要设置 B 装置对气体进行干燥, 同时要防止空气中的二氧化碳和水蒸气进入 C 装置, 所以 D 的作用是防止空气中的水蒸气、二氧化碳进入 C 装置。若根据题目给出的装置进行实验, 要注意反应产生的 CO_2 不能全部进入 C 装置而导致产生误差, 因此要设置一个驱赶残留二氧化碳的装置。

23. (除特殊标注外, 每空 2 分, 共 14 分)



【解析】(1) 无色透明溶液中不可能含有 Cu^{2+} 、 Fe^{3+} 等有色离子。加稀盐酸有不溶于稀硝

酸的白色沉淀生成,则肯定存在 Ag^+ 。加稀氨水有白色沉淀出现,肯定含有 Mg^{2+} 。原溶液中由于含有 Ag^+ ,阴离子中不可能含有 Cl^- 、 CO_3^{2-} 、 OH^- ,可能含 NO_3^- 。

(2) 化合物 X 是由三种元素组成的,从图示中可知 12.8g X 高温分解为 4.48L 混合气体甲和 5.60g 固体丙,根据质量守恒,混合气体甲的质量是 7.20g,又 4.48L 混合气体甲与灼热的 CuO 反应转化为 4.48L 纯净气体乙,而纯净气体乙的质量是 8.80g,由此可计算出气体乙的相对分子质量是 44,这样乙应该是 CO_2 ,那么混合气体甲是由 0.10mol CO 和 0.10mol CO_2 组成;再 10.0g 白色沉淀丁高温下可重新转化为 5.60g 丙和 4.40g CO_2 ,可以确定丙是 CaO,因此 X 是由 Ca、C、O 三种元素组成。根据 CaO 的质量 5.60g 和 0.10mol CO、0.10mol CO_2 可以反推 X 的化学式是 CaC_2O_4 ;步骤③是 CaO 与 NaHCO_3 的反应,所以其离子方程式是 $\text{CaO} + \text{HCO}_3^- \longrightarrow \text{CaCO}_3\downarrow + \text{OH}^-$ 。 CaC_2O_4 能与高锰酸钾的酸性溶液反应,且使酸性 KMnO_4 褪色并产生气体乙,其反应物是 KMnO_4 、 CaC_2O_4 、 H_2SO_4 , KMnO_4 褪色表明 MnO_4^- 转化为 Mn^{2+} ,同时产生 CO_2 ,再联系电子守恒进行分析就可确定 CaC_2O_4 与高锰酸钾的酸性溶液反应的化学方程式是 $2\text{KMnO}_4 + 5\text{CaC}_2\text{O}_4 + 8\text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow 2\text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 10\text{CO}_2\uparrow + 8\text{H}_2\text{O} + 5\text{CaSO}_4\downarrow$ 。

24. (每空 2 分,共 10 分)

(1) 0.15

(2) 2 0.64

(3) 224 2

【解析】(1) 由溶液中正负离子所带电荷总数为零,得 $n(\text{SO}_4^{2-}) = \frac{1}{2} [n(\text{Na}^+) + 2n(\text{Mg}^{2+}) - n(\text{Cl}^-)] = 0.15\text{mol}$ 。

(2) 0.2mol $\text{R}_x\text{O}_4^{2-}$ 反应时转移了 0.4mol 电子,即 1mol $\text{R}_x\text{O}_4^{2-}$ 反应时转移了 2mol 电子。

因为 Mn 元素化合价降低,所以 R 化合价升高。 $\text{R}_x\text{O}_4^{2-} \xrightarrow{+4} x\text{RO}_2 \rightarrow 2e^-$,只有 $x=2$ 时成立。

根据得失电子守恒, $n(\text{R}_x\text{O}_4^{2-}) \times 2 = n(\text{MnO}_4^-) \times 5$, $n(\text{R}_x\text{O}_4^{2-}) : n(\text{MnO}_4^-) = 5 : 2$,又根据元素守恒

(或电荷守恒)推出各物质的化学计量数, $5\text{R}_2\text{O}_4^{2-} + 2\text{MnO}_4^- + 16\text{H}^+ \longrightarrow 10\text{RO}_2 + 2\text{Mn}^{2+} + 8\text{H}_2\text{O}$,

$n(\text{H}^+) = \frac{16}{5} \times 0.2\text{mol} = 0.64\text{mol}$ 。

(3) 根据表格数据,随着样品质量增加, CO_2 体积增大,III 之前样品质量与气体体积成正比,因此 1.13g 样品产生 CO_2 的体积为 $448 \times 1.13 / 2.26\text{mL} = 224\text{mL}$;根据表格数据,IV 组中盐酸完全反应,因为有气体产生,因此发生的反应是 $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{HCl} \longrightarrow \text{NaCl} + \text{NaHCO}_3$, $\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} \longrightarrow \text{NaCl} + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$,消耗盐酸的物质的量为 $(672 \times 10^{-3} / 22.4 + 6.78 / 226)\text{mol} = 0.06\text{mol}$,因此盐酸的浓度为 $0.06 / 30 \times 10^{-3}\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} = 2\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。