

2021 年春学期高一年级期中中学情调研

化学试题

时间：75 分钟 满分：100 分

可能用到的相对原子质量：

H-1 O-16 C-12 N-14 Fe-56 Cu-64

说明：附加题要求阜中、县一高学生做，东中、陈中、实验高中不做。

第 I 卷(选择题，共 40 分)

一、选择题：本题包括 20 小题，每小题 2 分，共 40 分。每小题只有一个选项符合题意。

- 下列气体不会造成环境污染的是
A. NO B. NO₂ C. O₃ D. N₂
- 下列物质中，属于纯净物的是
A. 铝热剂 B. 胆矾 C. 赤铁矿 D. 漂粉精
- 反应 $2\text{NO} + 2\text{CO} \xrightleftharpoons{\text{一定条件}} \text{N}_2 + 2\text{CO}_2$ 可应用于汽车尾气的净化，关于该反应的说法正确的是
A. 升高温度能减慢反应速率
B. 减小 CO 浓度能加快反应速率
C. 使用恰当的催化剂能加快反应速率
D. 达到化学平衡时，NO 能 100% 转化为产物
- 下列金属冶炼的反应原理，错误的是
A. $\text{MgO} + \text{H}_2 \xrightarrow{\Delta} \text{Mg} + \text{H}_2\text{O}$ B. $2\text{NaCl}(\text{熔融}) \xrightarrow{\text{通电}} 2\text{Na} + \text{Cl}_2 \uparrow$
C. $\text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{CO} \xrightarrow{\text{高温}} 3\text{Fe} + 4\text{CO}_2$ D. $2\text{HgO} \xrightarrow{\Delta} 2\text{Hg} + \text{O}_2 \uparrow$
- 下列化学用语正确的是
A. 中子数为 20 的氯原子： ${}_{17}^{20}\text{Cl}$
B. 氨水的电离方程式： $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$
C. 氮气的电子式： $:\text{N}:::\text{N}:$
D. 明矾的化学式： $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$
- 下列有关物质用途的说法中，不正确的是
A. 液氨可以作制冷剂 B. 浓硫酸具有吸水性，可用于干燥氨气
C. 二氧化硫可以漂白某些有色物质 D. 氨和硝酸都能用于制造化肥
- 下列物质互为同素异形体的
A. H、D、T B. Fe₂O₃、Fe₃O₄ C. 石墨、金刚石 D. NO、NO₂
- 下列各组离子中，在碱性溶液中能大量共存，且溶液为无色透明的是
A. K⁺、MnO₄⁻、Cl⁻、SO₄²⁻ B. NO₃⁻、NH₄⁺、Cl⁻、Ba²⁺
C. Fe²⁺、NO₃⁻、H⁺、SO₄²⁻ D. Na⁺、CO₃²⁻、SO₄²⁻、Cl⁻

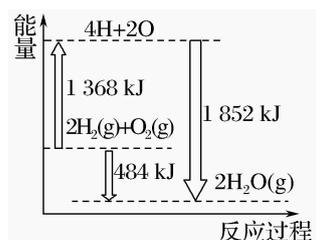
9. 用 N_A 表示阿伏加德罗常数的值。下列叙述正确的是
- A. 17 g NH_3 中含有的氢原子数为 $3N_A$
 - B. 22.4 L N_2 中含有氮原子的个数为 $2N_A$
 - C. $1\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} NH_4Cl$ 溶液中含有的 Cl^- 数目为 N_A
 - D. $1\text{ mol } N_2$ 与 $3\text{ mol } H_2$ 在催化剂作用下充分反应, 生成氨分子数为 $2N_A$

10. 下列变化中不属于氮的固定的是
- A. 豆科植物的根瘤菌把氮气变为化合物形态的氨
 - B. 闪电时, 空气中的 O_2 和 N_2 化合成 NO
 - C. 工业上将 NH_3 与 CO_2 在高温高压下制成 $CO(NH_2)_2$
 - D. 工业上用 N_2 和 H_2 合成 NH_3

11. 下列离子方程式正确的是
- A. 氯化铵溶液与氢氧化钠溶液加热: $NH_4^+ + OH^- \rightleftharpoons NH_3 \cdot H_2O$
 - B. 盐酸与氢氧化钡溶液: $H^+ + OH^- \rightleftharpoons H_2O$
 - C. 碳酸钙与稀硝酸: $CO_3^{2-} + 2H^+ \rightleftharpoons CO_2 \uparrow + H_2O$
 - D. 铁与稀硝酸反应: $2Fe + 6H^+ \rightleftharpoons 2Fe^{3+} + 3H_2 \uparrow$

12. 如图为反应 $2H_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2H_2O(g)$ 的能量变化示意图, 下列说法正确的是

- A. $2H_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2H_2O(g) \quad \Delta H > 0$
- B. 由 $2\text{ mol } H_2$ 和 $1\text{ mol } O_2$ 变成 $4\text{ mol } H$ 、 $2\text{ mol } O$ 原子需要放出能量
- C. $2\text{ mol } H_2(g)$ 和 $1\text{ mol } O_2(g)$ 反应生成 $2\text{ mol } H_2O(g)$, 共放出 484 kJ 能量
- D. $4\text{ mol } H$ 、 $2\text{ mol } O$ 生成 $2\text{ mol } H_2O(g)$, 共放出 484 kJ 能量



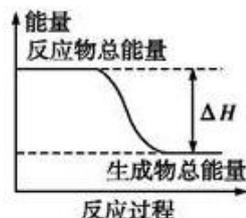
13. 下列说法正确的是
- A. 向某溶液中滴加硝酸酸化的 $Ba(NO_3)_2$ 溶液, 有白色沉淀生成, 则原溶液中一定含有 SO_4^{2-}
 - B. 合成氨工业中, 使用铁触媒作催化剂, 目的是打破原有平衡状态, 从而建立新的平衡, 提高氨气的产率
 - C. 少量的 $FeCl_3$ 加入到过量的 KI 溶液中, 充分振荡, 再滴入 $KSCN$ 溶液, 溶液无现象
 - D. 合成氨工业的成功, 改变了世界粮食生产的历史, 使人类免受饥荒之苦

14. 在实验室里, 应当储存在棕色试剂瓶中的试剂是

- A. 浓硝酸
- B. 浓盐酸
- C. 浓硫酸
- D. 氯化钠

15. 下列物质间的反应, 其能量变化符合如图的是

- A. Mg 与硫酸反应
- B. 灼热的碳与二氧化碳反应
- C. $Ba(OH)_2 \cdot 8H_2O$ 晶体和 NH_4Cl 晶体混合
- D. 碳酸钙的分解

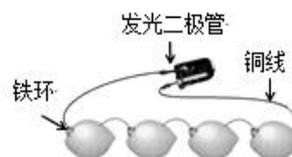


16. 氨是一种重要的化工原料，在工农业生产中有广泛的应用。一定温度下，在固定容积的密闭容器中进行可逆反应 $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$ 。该可逆反应达到平衡状态的标志是

- A. $v_{\text{正}}(\text{H}_2) = 6v_{\text{逆}}(\text{NH}_3)$
- B. 单位时间内生成 1mol N_2 的同时生成 3mol H_2
- C. N_2 、 H_2 和 NH_3 的浓度之比为 $1:3:2$
- D. 混合气体的压强不再随时间而变化

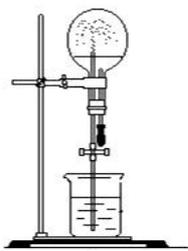
17. 如图为发光二极管连接柠檬电池装置，下列说法正确的是

- A. 铁环作为柠檬电池的正极
- B. 电子由铁环经导线、发光二极管流向铜线
- C. 负极的电极反应为： $\text{Fe} - 3\text{e}^- = \text{Fe}^{3+}$
- D. 可将柠檬替换成盛装酒精溶液的装置

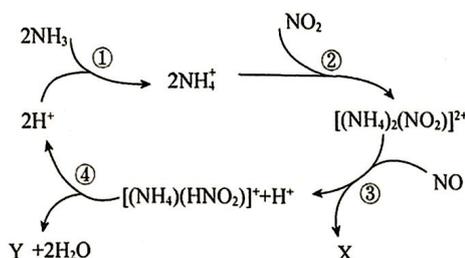


18. 在下图的烧瓶中充满干燥气体，胶头滴管及烧杯中分别盛有液体。下列组合中不可能形成喷泉的是

- A. HCl 和 H_2O
- B. CO_2 和 NaOH 溶液
- C. Cl_2 和饱和 NaCl 溶液
- D. NH_3 和 H_2O



第 18 题图



第 19 题图

19. 利用 Cu-ZSM-5 分子筛催化剂， NH_3 可脱除燃煤烟气中的 NO 和 NO_2 ，生成两种无毒物质，其反应历程如右上图所示，下列说法正确的是

- A. X 和 Y 均是 N_2
- B. 上述历程总反应为： $2\text{NH}_3 + \text{NO} + \text{NO}_2 \xrightarrow{\text{催化剂}} 2\text{N}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$
- C. 阶段④中氮元素只被还原
- D. NH_3 、 NH_4^+ 、 H_2O 中的质子数、电子数均相同

20. 亚硝酸(HNO_2)是一种弱酸，一定条件下在水溶液中部分电离出 H^+ 和 NO_2^- 。 $0.1\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的亚硝酸溶液，当其达到电离平衡时，溶液中 NO_2^- 的浓度 c 为

- A. $c > 0.1\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- B. $c = 0.1\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- C. $0 < c < 0.1\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- D. $c = 0$

第 II 卷(非选择题，共 60 分)

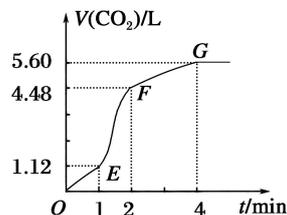
21. (4 分) (1) 已知断裂 1mol 共价键所需要吸收的能量分别为 H-H : 436kJ 、 Cl-Cl : 243kJ 、 H-Cl : 431kJ ，对于化学反应 $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 = 2\text{HCl}$ ，该反应的热化学方程式可表示为：



(2) 高炉炼铁的原料中, 石灰石的作用是_____▲_____。

22. (8分) 向某浓度的盐酸中加入一定量的纯净 CaCO_3 , 产生气体的体积随时间的变化曲线如图所示, 已知随着反应的进行, 反应体系温度逐渐升高(气体体积均在标准状况下测定)。

请回答下列问题:



- (1) 设 OE 段的反应速率为 v_1 , EF 段的反应速率为 v_2 , FG 段的反应速度为 v_3 , 则 v_1 、 v_2 、 v_3 从大到小的顺序为_____▲_____;
试分析三个时段速率不同的可能原因_____▲_____。

(2) 为了减缓上述反应的速率, 欲向该溶液中加入下列物质, 你认为可行的是_____▲_____。

- A. 蒸馏水 B. 氯化钾固体 C. 氯化钠溶液 D. 浓盐酸

- (3) 在盛有 18g 碳、2L 的密闭容器中, 充入 0.8mol CO_2 , 一定条件下发生 $\text{C(s)} + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}(\text{g})$, 反应 5min 时测得 CO_2 的物质的量为 0.4mol。则 CO 在 5min 内的化学反应速率为_____▲_____。

23. (12分) 按要求回答问题:

(1) 以 Fe 和 Cu 为电极, 稀 H_2SO_4 为电解质溶液形成的原电池中:

- ① H^+ 向_____▲_____极移动(填“正”或“负”)。
② 若有 1mol e^- 流过导线, 则理论上负极质量减少_____▲_____g。
③ 若将稀硫酸换成浓硝酸, 其负极的电极方程式为: _____▲_____。

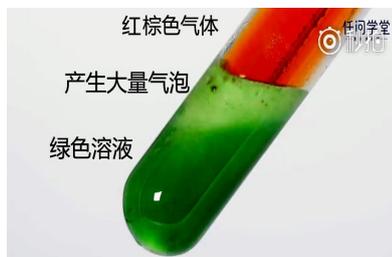
(2) 氢气是未来最理想的能源, 科学家最近研制使海水分解得到氢气的新技术。分解海水时, 实现了从太阳能转变为化学能。生成的氢气用于燃料电池时, 实现化学能转变为电能。分解海水的反应属于_____▲_____ (填“放热”或“吸热”)反应。

(3) 有人以化学反应: $2\text{Zn} + \text{O}_2 + 4\text{H}^+ \rightleftharpoons 2\text{Zn}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$ 为基础设计一种原电池, 移入人体内作为心脏起搏器的能源, 它靠人体内血液中溶有一定浓度的 O_2 、 H^+ 进行工作。则原电池的负极材料是锌, 发生的电极反应为_____▲_____。

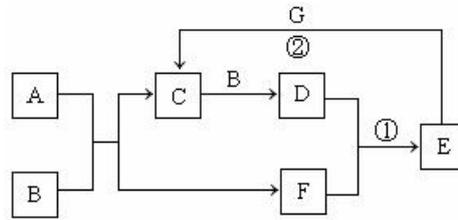
(4) 常温下, 暴露在空气中的生铁容易发生吸氧腐蚀, 请写出正极的电极反应式_____▲_____。

24. (14分) 写出下列符合条件的化学方程式(注意条件, 配平)

- (1) 实验室用氯化铵与氢氧化钙共热制取氨气_____▲_____;
(2) 碳酸氢铵受热分解_____▲_____;
(3) 铝热反应常被用来制取某些难熔金属, 用铝与 MnO_2 反应制取金属锰_____▲_____;
(4) 硫与浓硝酸反应生成 H_2SO_4 并产生红棕色气体_____▲_____;
(5) 氨气在 400°C 左右且有催化剂的条件下把 NO 还原成可直接排入大气的无色无毒气体_____▲_____;
(6) 电解饱和食盐水_____▲_____;
(7) 右图是某实验视频的截图, 请写出该实验正在进行的化学反应的方程式_____▲_____;

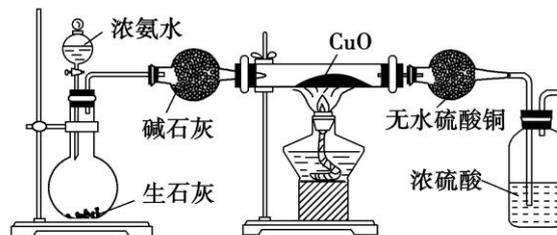


25. (6分)在右图所示的物质转化关系中，A是常见气态氢化物，B是能使带火星的木条复燃的无色无味气体，D是红棕色气体，E是一种常见的强酸，G是一种紫红色金属单质。(部分反应中生成物没有全部列出，反应条件未列出)



请回答下列问题：

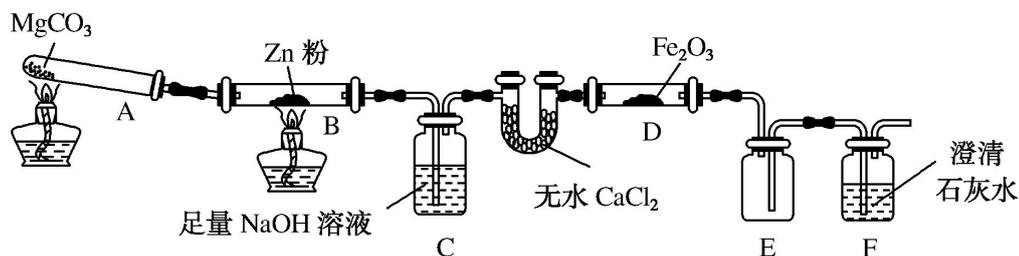
- (1) E的化学式为_____▲_____；
 - (2) A的电子式为_____▲_____；
 - (3) 反应①的离子方程式为_____▲_____；
 - (4) A与B在催化剂加热条件下反应生成C与F的化学方程式_____▲_____。
26. (8分)某课外活动小组在实验室用如图所示的装置进行实验，验证氨的某些性质并收集少量纯净干燥的 N_2 。



- (1) 碱石灰的作用是_____▲_____；
 - (2) 实验进行一段时间后，观察到加热的硬质玻璃管内的黑色氧化铜粉末变为红色，盛无水 $CuSO_4$ 的干燥管内出现蓝色，并且在最后的出气导管处收集到纯净、干燥的 N_2 。根据这些现象，写出硬质玻璃管内发生反应的化学方程式_____▲_____；该反应说明氨气具有_____▲_____ A. 碱性 B. 还原性 C. 氧化性 D. 不稳定性
 - (3) 盛有浓氨水的玻璃仪器名称为_____▲_____；洗气瓶中浓 H_2SO_4 的主要作用是_____▲_____。
27. (8分)铜是重要的工业原料，现有 Cu 、 Cu_2O 组成的混合物，某研究性学习小组为了探究其组成情况，取35.2 g该混合物加入0.5 L $3.6 mol \cdot L^{-1}$ 的稀硝酸中，固体物质完全反应，溶液中铜元素均为 Cu^{2+} ，且生成4.48 L(标准状况)的 NO 。向所得溶液中加入a L $2.0 mol \cdot L^{-1}$ 的 $NaOH$ 溶液，恰好使溶液中的 Cu^{2+} 沉淀完全。
- (1) Cu 与稀硝酸反应的离子方程式为_____▲_____；
 - (2) $a =$ _____▲_____L。
 - (3) 求混合物中 Cu 的质量分数？(没有计算过程不得分)

附加题（阜中、县一高学生做，东中、陈中、实验高中不做）

28. (共 10 分)某研究小组利用如图所示的装置，进行 CO 还原 Fe_2O_3 的实验(固定装置略)。



(1) 写出装置 B 中发生反应的化学方程式_____▲_____。

(2) 用酒精喷灯对装置 D 加热，得到灰黑色粉末,用灰黑色粉末进行以下实验：

步骤	操作	现象
1	取灰黑色粉末加入稀硫酸	溶解，有气泡
2	取步骤 1 中溶液，滴加 NaOH 溶液后，在空气中，搅拌放置	白色沉淀最终变为红褐色
3	取步骤 1 中溶液，滴加 KSCN 溶液	无现象
4	向步骤 3 溶液中滴加新制氯水至过量	先变红，后褪色

①得到的灰黑色粉末一定有_____▲_____ (填写化学式)。

②步骤 2 中“白色沉淀最终变为红褐色”的化学反应方程式为_____▲_____。

③步骤 4 中，溶液变红的原因因为 Fe^{2+} 被氧化为 Fe^{3+} ， Fe^{3+} 遇 SCN^- 显红色；写出 Fe^{2+} 被氧化的离子方程式_____▲_____；溶液褪色的可能原因是 SCN^- 可能被 Cl_2 氧化；验证上述原因的实验操作方法为_____▲_____。

(3) 上述装置，从实验安全考虑，需要采取的改进措施是_____▲_____。

(4) 聚合硫酸铁（铁元素均为+3 价）可用于水的净化，其化学式可表示为

$[\text{Fe}_a(\text{OH})_b(\text{SO}_4)_c]_m$ 。取一定量聚合硫酸铁样品与足量盐酸反应，所得溶液平均分为两份，一份溶液中加入足量的 BaCl_2 溶液，得到白色沉淀 0.0075mol ，另一份溶液，先将 Fe^{3+} 还原为 Fe^{2+} ，再用 $0.0200\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 标准溶液滴定至终点，消耗 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 标准溶液 50.00mL 。该聚合硫酸铁样品中 a: b 的比值为_____▲_____。

(没有计算过程不得分)

(已知： $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 6\text{Fe}^{2+} + 14\text{H}^+ = 2\text{Cr}^{3+} + 6\text{Fe}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$)

高一化学参考答案和评分标准

一、选择题：（每题 2 分，40 分）

1-5. DBCAD 6-10. BCDAC 11-15. BCDA 16-20. DBCBC

二、非选择题：（60 分）

21. (4 分, 每空 2 分) (1) $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HCl}(\text{g}) \quad \Delta H = -183 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
(2) 石灰石在高温下分解生成 CaO, CaO 和杂质 SiO_2 在高温下反应, 生成 CaSiO_3 ; 形成炉渣, 从而除去 SiO_2 。
22. (8 分, 每空 2 分) (1) $v_2 > v_1 > v_3$ OE 段反应物浓度较大, 速率较快; EF 段反应物浓度减小, 但速率较快, 说明反应放热, 温度升高, 反应速率增大; FG 段反应物浓度减小, 反应速率减慢。 (2) AC (3) $0.08 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$
23. (12 分, 每空 2 分) (1) ①正; ②28; ③ $\text{Cu} - 2\text{e}^- = \text{Cu}^{2+}$
(2) 吸热 (3) $\text{Zn} - 2\text{e}^- = \text{Zn}^{2+}$ (4) $2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 + 4\text{e}^- = 4\text{OH}^-$
24. (14 分, 每空 2 分)
(1) $2\text{NH}_4\text{Cl} + \text{Ca}(\text{OH})_2 \xrightarrow{\Delta} \text{CaCl}_2 + 2\text{NH}_3 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ (2) $\text{NH}_4\text{HCO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{CO}_2 \uparrow + \text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
(3) $3\text{MnO}_2 + 4\text{Al} \xrightarrow{\text{高温}} 3\text{Mn} + 2\text{Al}_2\text{O}_3$ (4) $\text{S} + 6\text{HNO}_3(\text{浓}) = \text{H}_2\text{SO}_4 + 6\text{NO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
(5) $4\text{NH}_3 + 6\text{NO} \xrightarrow[\text{催化剂}]{\Delta} 5\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$ (6) $2\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{通电}} 2\text{NaOH} + \text{Cl}_2 \uparrow + \text{H}_2 \uparrow$
(7) $\text{Cu} + 4\text{HNO}_3(\text{浓}) = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
25. (6 分) (1) HNO_3 (1 分) (2) $\begin{array}{c} \text{H} : \ddot{\text{N}} : \text{H} \\ | \\ \text{H} \end{array}$ (1 分)
(3) $3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{H}^+ + 2\text{NO}_3^- + \text{NO}$ (4) $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \xrightarrow[\text{催化剂}]{\Delta} 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$
26. (8 分) (1) 吸收氨气中的水蒸气 (或干燥氨气) (2 分)
(2) $2\text{NH}_3 + 3\text{CuO} \xrightarrow{\Delta} 3\text{Cu} + \text{N}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$ (2 分); B (1 分)
(3) 分液漏斗 (1 分); 干燥 N_2 , 吸收未反应的 NH_3 (2 分)
27. (8 分) (1) $3\text{Cu} + 8\text{H}^+ + 2\text{NO}_3^- = 3\text{Cu}^{2+} + 2\text{NO} \uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$ (2 分)
(2) 0.8 (2 分) (3) 18.18% (4 分, 没有计算过程不得分)
28. (10 分, 第 4 小题 4 分, 其余每空 1 分)
(1) $\text{Zn} + \text{CO}_2 \xrightarrow{\Delta} \text{ZnO} + \text{CO}$
(2) ①Fe ② $4\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{Fe}(\text{OH})_3$ ③ $2\text{Fe}^{2+} + \text{Cl}_2 = 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cl}^-$ 取上述褪色后的溶液少量, 再滴加入 KSCN 溶液, 若出现红色, 则证明上述假设成立
(3) ①在装置 BC 之间添加装置 E, 以防止倒吸; ②在装置 F 末端增加尾气处理装置, 防止 CO 污染空气 (答出一点即给 2 分)
(4) 2:1 (没有计算过程不得分)