

2022 北京海淀高一（上）期末化学

参考答案

1. 【答案】C

【解析】

【详解】A. 钢材是铁合金，属于金属材料，故 A 正确；

B. CO_2 由液态变为气态，克服分子间作用力，会吸收热量，故 B 正确；

C. 二氧化碳跨临界直接制冰技术，通过压力变化使二氧化碳汽化实现制冷，二氧化碳汽化属于物理变化，汽化是二氧化碳的物理性质，故 C 错误；

D. 应用二氧化碳跨临界直接制冰技术，没有生成污染物，符合“绿色奥运”理念，故 D 正确；

选 C。

2. 【答案】B

【解析】

【分析】光束通过胶体时，光线能够发生散射作用而产生丁达尔效应，而通入其它分散系时不能产生丁达尔效应，据此分析判断。

【详解】在题目选项物质中，只有分散系 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体属于胶体，当光线通过 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体时，光线发生散射作用而沿直线传播，即能观察到丁达尔效应，而光线通过分散系 NaOH 溶液、蔗糖溶液、 CuSO_4 溶液时，不能发生光线的散射作用，因而不产生丁达尔效应，故合理选项是 B。

3. 【答案】C

【解析】

【详解】电解质是指在水溶液或熔融状态下能够导电的化合物，据此定义解题：

A. 乙醇 水溶液和纯净的乙醇均不导电，属于非电解质，A 不合题意；

B. 食盐水是溶液，属于混合物，既不是电解质也不是非电解质，B 不合题意；

C. KNO_3 在水溶液或熔融状态下均能导电，属于电解质，C 符合题意；

D. Mg 是单质，既不是电解质也不是非电解质，D 不合题意；

故答案为：C。

4. 【答案】A

【解析】

【详解】A. NH_3 不能电离出金属阳离子和酸根离子， NH_3 不属于盐，故 A 错误；

B. HNO_3 电离出的阳离子全是氢离子，所以 HNO_3 属于酸，故 B 正确；

C. SO_2 由硫和氧两种元素组成，所以 SO_2 属于氧化物，故 C 正确；

D. KOH 电离出的阴离子全是氢氧根离子，所以 KOH 属于碱，故 D 正确；

选 A；

5. 【答案】D

【解析】

【详解】A. 金属钠是银白色金属，故 A 正确；

- B. 钠在空气中燃烧生成淡黄色固体 Na_2O_2 ，故 B 正确；
C. 钠能和水、氧气反应，钠的密度比煤油大，所以钠保存在煤油中，故 C 正确；
D. 在常温下，钠能与氧气反应生成 Na_2O ，故 D 错误；
选 D。

6. 【答案】B

【解析】

- 【详解】A. 常温常压下， NO_2 为红棕色气体，故 A 错误；
B. 铜和浓硝酸反应生成硝酸铜、 NO_2 、水，能用 Cu 与浓硝酸反应制 NO_2 ，故 B 正确；
C. NO_2 密度比空气大，故 C 错误；
D. NO_2 能和水反应生成硝酸和 NO，不能用排水集气法收集 NO_2 ，故 D 错误；
选 B。

7. 【答案】B

【解析】

- 【详解】A. H_2 和 O_2 混合达到一定比例时将发生爆炸，故点燃 H_2 前，先进行验纯，符合实验安全要求，A 不合题意；
B. 由于浓硫酸密度大于水，稀释时放出大量的热，为了防止倒吸现象，稀释浓硫酸时，将浓硫酸加入水中，符合安全要求，B 符合题意；
C. 熄灭少量燃着的金属钠，用干燥沙土覆盖，不能用水或泡沫灭火器等灭火，符合安全要求，C 不合题意；
D. Cl_2 有毒，故闻 Cl_2 时用手轻轻扇动，使少量气体飘进鼻孔，符合实验安全要求，D 不合题意；

故答案为：B。

8. 【答案】C

【解析】

- 【详解】A. $4\text{H}^+ + 3\text{Fe}^{2+} + \text{NO}_3^- = 3\text{Fe}^{3+} + \text{NO}\uparrow + \text{H}_2\text{O}$ ，故 H^+ 、 Fe^{2+} 、 NO_3^- 三者因发生氧化还原反应而不能大量共存，A 不合题意；
B. $\text{Cu}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Cu}(\text{OH})_2\downarrow$ ，故 Cu^{2+} 与 OH^- 不能大量共存，B 不合题意；
C. K^+ 、 Na^+ 、 OH^- 、 Cl^- 各离子间不反应，能够大量共存，C 符合题意；
D. $2\text{I}^- + 2\text{Fe}^{3+} = 2\text{Fe}^{2+} + \text{I}_2$ ，故 I^- 、 Fe^{3+} 因发生氧化还原反应而不能大量共存，D 不合题意；

故答案为：C。

9. 【答案】C

【解析】

- 【详解】A. Na_2SO_3 中 S 元素化合价 +4，S 元素化合价可以降低， Na_2SO_3 具有弱氧化性，故 A 合理；
B. Na_2SO_3 中 S 元素化合价为 +4，S 元素化合价可以升高， Na_2SO_3 具有还原性，故 B 合理；
C. Na_2SO_3 和 KOH 溶液不反应，故 C 不合理；
D. Na_2SO_3 能与稀硫酸反应生成硫酸钠、二氧化硫、水，故 D 合理；

选 C。

10. 【答案】A

【解析】

【详解】A. $\text{KI} \rightarrow \text{I}_2$, 碘元素化合价升高发生氧化反应, 故选 A;

B. $\text{FeO} \rightarrow \text{FeCl}_2$, 元素化合价不变, 不需要通过氧化还原反应实现, 故不选 B;

C. $\text{N}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{HNO}_3$, 元素化合价不变, 不需要通过氧化还原反应实现, 故不选 C;

D. $\text{NH}_3 \rightarrow (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, 元素化合价不变, 不需要通过氧化还原反应实现, 故不选 D;

选 A。

11. 【答案】C

【解析】

【详解】A. $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液与稀硫酸反应生成硫酸钡沉淀和水, 反应的离子方程式是 $\text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^- + 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$, 故 A 错误;

B. Cu 与 AgNO_3 溶液反应生成硝酸铜和银, 反应的离子方程式是 $\text{Cu} + 2\text{Ag}^+ = \text{Cu}^{2+} + 2\text{Ag}$, 故 B 错误;

C. Na 与水反应生成氢氧化钠和氢气, 反应的离子方程式是 $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{Na}^+ + 2\text{OH}^- + \text{H}_2 \uparrow$, 故 C 正确;

D. CaCO_3 与盐酸反应生成氯化钙、二氧化碳、水, 反应的离子方程式是 $\text{CaCO}_3 + 2\text{H}^+ = \text{Ca}^{2+} + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$, 故 D 错误;

选 C。

12. 【答案】A

【解析】

【详解】A. Cu 的摩尔质量是 $64\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$, 故 A 正确;

B. 常温常压下, 水是液体, $1\text{mol H}_2\text{O}$ 的体积大约是 18mL , 故 B 错误;

C. 1mol SO_2 中含有的原子数约为 $3 \times 6.02 \times 10^{23} = 1.806 \times 10^{24}$, 故 C 错误;

D. 没有溶液体积, 不能计算 $0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{KCl}$ 溶液中含有 K^+ 的物质的量, 故 D 错误;

选 A。

13. 【答案】C

【解析】

【详解】已知 NO_3^- 、 K^+ 、 SO_4^{2-} 的物质的量浓度分别为 $0.2\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 、 $0.3\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 、 $0.4\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 由电荷守恒可得: $c(\text{NO}_3^-) \times 1 + c(\text{SO}_4^{2-}) \times 2 = c(\text{K}^+) \times 1 + c(\text{Zn}^{2+}) \times 2$, 故 $c(\text{Zn}^{2+}) = 0.35\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 答案为 C。

14. 【答案】D

【解析】

【详解】A. 根据反应 $\text{NH}_4\text{HCO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ 、 $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 = \text{NH}_4\text{HCO}_3$ 可知, 光加入 NH_4HCO_3 制备不到 NH_3 , A 不合题意;

B. 根据反应 $\text{NH}_4\text{Cl} \xrightarrow{\Delta} \text{NH}_3 \uparrow + \text{HCl} \uparrow$ 、 $\text{NH}_3 + \text{HCl} = \text{NH}_4\text{Cl}$ 可知, 故加热 CaCl_2 和 NH_4Cl 的固体混合物, B 不合题意;

C. 根据反应 $\text{NH}_4\text{Cl} \xrightarrow{\Delta} \text{NH}_3 \uparrow + \text{HCl} \uparrow$ 、 $\text{NH}_3 + \text{HCl} = \text{NH}_4\text{Cl}$ 可知, 光加热 NH_4Cl 制备不了 NH_3 , C 不合题意;

D. 根据反应 $\text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{NH}_4\text{Cl} \xrightarrow{\Delta} \text{CaCl}_2 + 2\text{NH}_3 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$, 故加热 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 和 NH_4Cl 的固体混合物可知制备 NH_3 , D 符合题意;

故答案为: D。

15. 【答案】A

【解析】

- 【详解】A. 由于 NH_3 的密度比空气的小，故装置乙中，a 先变蓝，b 后变蓝甚至不变蓝，A 错误；
B. 浓盐酸具有挥发性， $\text{NH}_3 + \text{HCl} = \text{NH}_4\text{Cl}$ ，产生 NH_4Cl 小颗粒，即装置丙中，产生大量白烟，B 正确；
C. NH_3 极易溶于水，可以用水来吸收多余的 NH_3 ，装置丁中，试剂可以是水，C 正确；
D. 装置丁中的干燥管能够起到防止倒吸的作用，D 正确；

故答案为：A。

16. 【答案】D

【解析】

【详解】 NH_3 是碱性气体，能与 H_2SO_4 反应， $2\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ，故 NH_3 不能用浓硫酸干燥， NH_3 的密度比空气的小，故要用向下排空气法收集，故答案为：D。

17. 【答案】B

【解析】

【详解】A. 由图示可知，硝化过程为： NH_4^+ 转化为 NO_2^- ， NO_2^- 在进一步转化为 NO_3^- ，该过程中 N 的化合价都在升高，故含氮物质被氧化，A 正确；

B. 由图示可知，氨氧化过程中的反应为： $\text{NO}_2^- + \text{NH}_4^+ = \text{N}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ ，故亚硝态氮元素与铵态氮元素理论物质的量之比为 1: 1，B 错误；

C. 氮的固定是指由游离态的氮即 N_2 转化为化合态的氮即含氮化合物的过程，故 $\text{N}_2 \rightarrow \text{NH}_4^+$ 属于氮的固定，过程中 N_2 的化合价由 0 价降低到 -3 价， N_2 发生还原反应，C 正确；

D. 由图示可知， Fe^{2+} 能与 NO_3^- 反应转化为 N_2 ， Fe^{3+} 能与 NH_4^+ 反应转化为 N_2 ，故土壤中 Fe^{2+} 和 Fe^{3+} 的存在有利于从与其接触的水体中除去氮元素，D 正确；

故答案为：B。

18. 【答案】A

【解析】

【详解】过程 I 是固液分离，操作是过滤，过滤装置图为 ，需用的仪器是烧杯、漏斗、玻璃棒，不需

要酒精灯，故选 A。

19. 【答案】D

【解析】

【详解】A. 除去 NaCl 溶液中的 Mg^{2+} ，应该用 NaOH ，不能用 KOH ，故 A 错误；

B. 加入 BaCl_2 溶液除去 SO_4^{2-} 的离子方程式是 $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4 \downarrow$ ，故 B 错误；

C. 加入 Na_2CO_3 溶液的目的是除去 Ca^{2+} 、 Ba^{2+} ，故 C 错误；

D. 加入盐酸的目的是除去过量的 NaOH 、 Na_2CO_3 ，反应的离子方程式是 $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$ 、 $2\text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-} = \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ ，故 D 正确；

选 D。

20. 【答案】B

【解析】

【详解】食盐溶解度受温度影响小，加热蒸发食盐溶液得到食盐晶体，所以过程 III 中，用到的分离方法是加热蒸发，故选 B。

21. 【答案】A

【解析】

【详解】A. 向某溶液中加入浓 NaOH 溶液，加热，产生能使湿润的红色石蕊试纸变蓝的气体，原溶液中一定含有 NH_4^+ ， $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- \xrightarrow{\Delta} \text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ ，A 符合题意；

B. 由于 Ag_2CO_3 为白色沉淀、 Ag_2SO_4 为白色微溶物，故向某溶液中滴加 AgNO_3 溶液，产生白色沉淀，原溶液中不一定含有 Cl^- ，也可能是 CO_3^{2-} 、 SO_4^{2-} 等，B 不合题意；

C. 能使酸性高锰酸钾溶液褪色的物质有很多，如 SO_2 、 SO_3^{2-} 等，向某溶液中滴加酸性 KMnO_4 溶液，紫色褪去，原溶液中不一定含 Fe^{2+} ，C 不合题意；

D. 能使澄清石灰水溶液变浑浊的除了 CO_2 还有 SO_2 ，向某溶液中加入盐酸产生无色气体，该气体能使澄清石灰水变浑浊，原溶液中不一定有 CO_3^{2-} ，也可能是 SO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 HSO_3^- ；D 不合题意；

故答案为：A。

22. 【答案】D

【解析】

【详解】A. 恰好完全反应时消耗 I_2 的物质的量为 $\frac{2.54 \times 10^{-3} \text{g}}{254 \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 1 \times 10^{-5} \text{mol}$ ，A 正确；

B. 根据反应 $\text{SO}_2 + \text{I}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{HI} + \text{H}_2\text{SO}_4$ 可知，反应中转移电子的物质的量为 $2 \times 10^{-5} \text{mol}$ ，B 正确；

C. 根据反应 $\text{SO}_2 + \text{I}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{HI} + \text{H}_2\text{SO}_4$ 可知，被吸收的空气中 SO_2 的质量为 0.64mg，C 正确；

D. 由 C 项分析可知，被测空气样品中 SO_2 的浓度为： $\frac{0.64 \text{mg}}{2 \text{m}^3} = 0.32 \text{mg} \cdot \text{m}^{-3}$ ，故达到了二级标准，D 错误；

故答案为：D。

23. 【答案】(1)

用途	物质
A. 潜水艇里的供氧剂	a. Na_2O_2
B. 蒸馒头的膨松剂	b. Fe_2O_3
C. 84 消毒液的有效成分	c. NaHCO_3
D. 涂料中的红色颜料	d. NaClO

(2) 化学

(3) ①. $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{CO}_2 = 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{O}_2$ ②. $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{NaOH} + \text{O}_2$

【解析】

【小问 1 详解】

NaHCO_3 加热分解为碳酸钠、二氧化碳、水，常用作蒸馒头的膨松剂； NaClO 能和二氧化碳反应生成次氯酸， NaClO 是 84 消毒液的有效成分； Fe_2O_3 是红色粉末， Fe_2O_3 用作涂料中的红色颜料；

【小问 2 详解】

上述 NaHCO_3 的用途，利用了 NaHCO_3 加热分解为碳酸钠、二氧化碳、水的性质，属于化学性质。

【小问 3 详解】

$2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{CO}_2 = 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{O}_2$ 、 $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{NaOH} + \text{O}_2$ ，所以 Na_2O_2 可用作潜水艇里的供氧剂。

24. 【答案】 (1) ①. CO_2 ②. 降低

(2) ①. 1 ②. 2

【解析】

【小问 1 详解】

在反应 $2\text{Mg} + \text{CO}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{MgO} + \text{C}$ 中，C 元素化合价由反应前 CO_2 中的 +4 价变为反应后 C 单质的 0 价，化合价降低，得到电子被还原，所以 CO_2 为氧化剂，碳元素的化合价降低；

【小问 2 详解】

在反应中根据方程式可知：1 mol Mg 反应产生 1 mol MgO，则反应产生 1 mol MgO 时会消耗 1 mol Mg；Mg 是 +2 价金属，每有 1 mol Mg 发生反应，转移电子的物质的量是 2 mol。

25. 【答案】 (1) 11.7

(2) ①. 500mL 容量瓶 ②. 引流溶液

(3) ab

【解析】

【小问 1 详解】

需要称取 NaCl 的质量为： $m = cVM = 0.4\text{mol/L} \times 0.5\text{L} \times 58.5\text{g/mol} = 11.7\text{g}$ ，故答案为：11.7；

【小问 2 详解】

①用固体配制一定物质的量浓度的溶液时需要用到的仪器有：天平、量筒、烧杯、玻璃棒、500mL 容量瓶和胶头滴管，故为了完成实验，还缺少的玻璃仪器是 500mL 容量瓶，故答案为：500mL 容量瓶；

②在操作步骤“转移”中，玻璃棒的作用是引流溶液，防止溶液飞溅，故答案为：引流溶液；

【小问 3 详解】

a. 转移时有少量溶液洒出，导致溶质的量偏小，所配溶液的浓度偏小，a 符合题意；

b. 转移后未用蒸馏水洗涤烧杯，导致溶质的量偏小，所配溶液的浓度偏小，b 符合题意；

c. 定容时俯视刻度线，导致溶液的体积偏小，所配溶液的浓度偏大，c 不合题意；

故答案为：ab。

26. 【答案】 (1) ①. SO_2 ②. $\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$

(2) 蘸有锰酸钾溶液的棉花褪色

(3) ①. SO_2 中 S 元素化合价由 +4 降低为 0 ②. Na_2S 中 S 元素化合价由 -2 升高为 0

(4) ①. 吸收二氧化硫，防止污染 ②. $2\text{OH}^- + \text{SO}_2 = \text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$

【解析】

【小问 1 详解】

二氧化硫能使品红褪色，A 中产生的气体能使品红溶液褪色，该气体是 SO_2 ，A 中铜和浓硫酸在加热条件下反应生成硫酸铜、二氧化硫、水，反应的化学方程式为 $\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 。

【小问 2 详解】

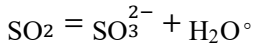
B 处高锰酸钾溶液褪色，说明锰元素化合价降低，由此推测硫元素从+4 价变为+6 价。

【小问 3 详解】

C 处观察到蘸有 Na_2S 溶液的棉花上出现淡黄色的固体，说明反应生成 S 单质，可推测此， SO_2 中 S 元素化合价由+4 降低为 0， Na_2S 中 S 元素化合价由-2 升高为 0；

【小问 4 详解】

SO_2 是酸性氧化物，有毒，D 装置中的氢氧化钠能吸收二氧化硫，防止污染，发生反应的离子方程式为 $2\text{OH}^- +$



27. 【答案】 (1) ①. $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{H}^+ = 2\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}$ ②. 过滤

(2) ①. $2\text{Fe}^{2+} + 2\text{H}^+ + \text{H}_2\text{O}_2 = 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{H}_2\text{O}$ ②. 产生红褐色沉淀

(3) ①. $2\text{Fe}^{3+} + \text{Fe} = 3\text{Fe}^{2+}$ ②. 0.6mol

【解析】

【分析】根据题干工艺流程图可知，过程 I 发生的反应有： $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{H}^+ = 2\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{FeO} + 2\text{H}^+ = \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{O}$ 、

$\text{Fe} + 2\text{H}^+ = \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\uparrow$ ，过滤除去不与酸反应且不溶性杂质，得到溶液，进行过程 II 时发生的反应为：

$2\text{Fe}^{2+} + 2\text{H}^+ + \text{H}_2\text{O}_2 = 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{H}_2\text{O}$ ，溶液中的 Fe^{2+} 全部转化为了 Fe^{3+} ，过程 III 即向 Fe^{3+} 的溶液中加入氨水，故产生红褐

色沉淀 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ，反应原理为： $\text{Fe}^{3+} + 3\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = \text{Fe}(\text{OH})_3\downarrow + 3\text{NH}_4^+$ ，过滤后洗涤得到纯净的 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ，向沉淀中加入

柠檬酸得柠檬酸铁，经过一系列转化得到柠檬酸铁铵，过程 V 中加入 Fe，发生的反应为： $2\text{Fe}^{3+} + \text{Fe} = 3\text{Fe}^{2+}$ ，经过过程 V 后溶液中的溶质只有 FeSO_4 一种，根据质量守恒即可进行计算，据此分析解题。

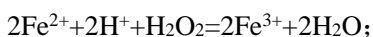
【小问 1 详解】

① Fe_2O_3 与硫酸反应的离子方程式为 $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{H}^+ = 2\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}$ ，故答案为： $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{H}^+ = 2\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}$ ；

② 由分析可知，分离出杂质的操作是过滤，故答案为：过滤；

【小问 2 详解】

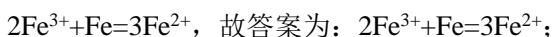
① 根据氧化还原反应配平可得，过程 II 中发生反应的离子方程式为： $2\text{Fe}^{2+} + 2\text{H}^+ + \text{H}_2\text{O}_2 = 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{H}_2\text{O}$ ，故答案为：



② 过程 III 中发生的反应为： $\text{Fe}^{3+} + 3\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = \text{Fe}(\text{OH})_3\downarrow + 3\text{NH}_4^+$ ，故加入氨水后，可观察到的现象为：产生红褐色沉淀，故答案为：产生红褐色沉淀；

【小问 3 详解】

① 由分析可知，过程 V 中的溶液中含有 Fe^{3+} ，加入铁屑的主要目的是将 Fe^{3+} 转化为 Fe^{2+} ，发生的离子方程式为：



② 过程 I 中加入 $400\text{mL} 1.5\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 硫酸至固体不再溶解，则经过过程 V 反应后所得溶液中只含有 FeSO_4 一种溶质，根据质量守恒可知， $n(\text{Fe}^{2+}) = n(\text{SO}_4^{2-}) = n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0.4\text{L} \times 1.5\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} = 0.6\text{mol}$ ，故 Fe^{2+} 的物质的量最多为 0.6mol，故答案为：0.6mol。

28. 【答案】 (1) $\text{Cl}_2 + 2\text{OH}^- = \text{Cl}^- + \text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O}$

(2) 溶液变红色 (3) Fe^{2+} 被 HClO (或 Cl_2) 氧化为 Fe^{3+}

(4) 操作是：向图 1 盛有 Cl_2 的集气瓶中注入 2 mL 浓硫酸 (或不向图 1 盛有 Cl_2 的集气瓶中注入任何试剂)，观察到不锈钢针头无明显变化

(5) ①. $2\text{Fe}+3\text{HClO}+3\text{H}^+=2\text{Fe}^{3+}+3\text{Cl}^-+3\text{H}_2\text{O}$ ②. 假设 2 中, 1 mol Fe 被 HClO 氧化消耗 1.5 mol H^+ , 而 1 mol Fe 被盐酸中的 H^+ 氧化消耗 2 mol H^+ , 因此, pH 相同的氯水与盐酸分别与足量铁粉反应时, 铁粉与盐酸反应体系的 pH 增大比铁粉与氯水的快, 与图 2 中数据变化趋势相符

【解析】

【小问 1 详解】

实验 i: Cl_2 是黄绿色气体, 当将注射器中 NaOH 溶液加热集气瓶后, 看到瓶内液面上方显无色, 说明 NaOH 溶液可以吸收 Cl_2 , 反应产生 NaCl、NaClO、 H_2O , 该反应的离子方程式为: $\text{Cl}_2+2\text{OH}^-=\text{Cl}^-+\text{ClO}^-+\text{H}_2\text{O}$;

【小问 2 详解】

由于 Fe^{3+} 与 SCN^- 会发生反应产生 $\text{Fe}(\text{SCN})_3$, 使溶液变为红色, 所以取实验 ii 中针头表面黄色物质, 加水溶解, 滴加少量 KSCN 溶液, 观察到溶液变为血红色时, 就可以针头中 Fe 被氧化为 Fe^{3+} ;

【小问 3 详解】

根据推测, 可知假设 3: Fe 被氯水中的 H^+ 氧化为 Fe^{2+} , Fe^{2+} 被 HClO(或 Cl_2) 氧化为 Fe^{3+} ;

【小问 4 详解】

假设 1 是 Fe 被干燥的 Cl_2 氧化为 Fe^{3+} 。若要通过图 1 证实假设 1 不成立, 操作是: 向图 1 盛有 Cl_2 的集气瓶中注入 2 mL 浓硫酸(或不向图 1 盛有 Cl_2 的集气瓶中注入任何试剂), 若观察到不锈钢针头无明显变化, 就说明干燥的 Cl_2 不能氧化 Fe 为 Fe^{3+} ;

【小问 5 详解】

① Fe 与 HClO 在酸性条件下反应产生 Fe^{3+} 、 Cl^- 及 H_2O , 反应的离子方程式为: $2\text{Fe}+3\text{HClO}+3\text{H}^+=2\text{Fe}^{3+}+3\text{Cl}^-+3\text{H}_2\text{O}$;

② 在假设 2 中, 1 mol Fe 被 HClO 氧化消耗 1.5 mol H^+ , 而 1 mol Fe 被盐酸中的 H^+ 氧化要消耗 2 mol H^+ , 可见 pH 相同的氯水与盐酸分别与足量铁粉反应时, 铁粉与盐酸反应体系的 pH 增大比铁粉与氯水的快, 与图 2 中数据变化趋势相符。

关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 40W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承“精益求精、专业严谨”的建设理念，不断探索“K12 教育+互联网+大数据”的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供“衔接和桥梁纽带”作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数百场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。



微信搜一搜

北京高考资讯

官方微信公众号: bjgkzx

官方网站: www.gaokzx.com

咨询热线: 010-5751 5980

微信客服: gaokzx2018

关注北京高考在线官方微信: [北京高考资讯\(微信号:bjgkzx\)](https://www.gkzxx.com), 获取更多试题资料及排名分析信息。

关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 40W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承“精益求精、专业严谨”的建设理念，不断探索“K12 教育+互联网+大数据”的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供“衔接和桥梁纽带”作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数百场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。



微信搜一搜

北京高考资讯

官方微信公众号: bjgkzx

官方网站: www.gaokzx.com

咨询热线: 010-5751 5980

微信客服: gaokzx2018

关注北京高考在线官方微信: [北京高考资讯\(微信号:bjgkzx\)](https://www.gkzxx.com), 获取更多试题资料及排名分析信息。