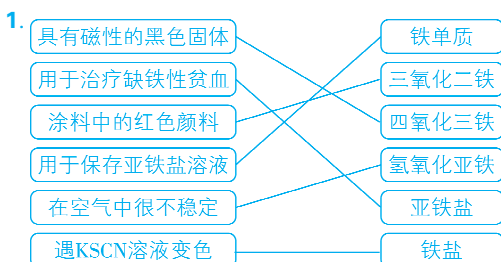


第3章 物质的性质与转化

第1节 铁的多样性

★教材 P94【练习与活动】



【解析】 Fe_3O_4 是黑色的磁性氧化铁； Fe_2O_3 为红棕色粉末状固体，俗称铁红；亚铁盐常用作补铁剂； Fe^{2+} 易被氧化为 Fe^{3+} ，故配制亚铁盐溶液时，需铁粉过量，防止 Fe^{2+} 被氧化；氢氧化亚铁在空气中易被氧化： $4\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{Fe}(\text{OH})_3$ ； Fe^{3+} 与 KSCN 反应，溶液呈红色： $\text{Fe}^{3+} + 3\text{SCN}^- = \text{Fe}(\text{SCN})_3$ （红色）。

2. A 【解析】含 Fe^{2+} 的溶液为浅绿色，含 Fe^{3+} 的溶液为黄色，A 错误； $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 为白色固体， $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 为红褐色固体，B 正确； $\text{FeO} + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{HCl} = 2\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ ，C 正确；可溶性亚铁盐与强碱溶液反应： $\text{Fe}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Fe}(\text{OH})_2 \downarrow$ ，可溶性铁盐与强碱溶液反应： $\text{Fe}^{3+} + 3\text{OH}^- = \text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow$ ，D 正确。

3. A 【解析】Fe 与稀盐酸反应，生成 FeCl_2 和 H_2 ，Fe 元素的化合价由 0 价变为 +2 价，元素的化合价升高，Fe 被氧化，故选 A。

4. AD 【解析】 Fe^{3+} 的化合价降低，体现氧化性。A 项， $2\text{Fe}^{3+} + 2\text{I}^- = 2\text{Fe}^{2+} + \text{I}_2$ ，正确；B、C 项为非氧化还原反应，D 项， Fe^{3+} 被 Fe 还原： $2\text{Fe}^{3+} + \text{Fe} = 3\text{Fe}^{2+}$ ，正确。

5. D 【解析】铁与盐酸反应生成 FeCl_2 ，化学方程式为 $\text{Fe} + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$ ，故选 D。

6. ① Fe^{2+} 处于中间价态，理论上既有氧化性又有还原性，但其氧化性较弱，主要表现为还原性；②向 FeCl_2 溶液中滴加 KSCN 溶液时无明显变化，再滴加新制氯水，溶液变成红色；③含 Fe^{2+} 的盐溶液可以作为补铁剂，其中常添加抗氧化物质，防止 Fe^{2+} 被氧化。

7. B 【解析】铁与盐酸反应生成氯化亚铁，A 错误；铁与强氧化剂反应生成三价铁： $2\text{Fe} + 3\text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{FeCl}_3$ ， Fe^{3+} 能与 KSCN 溶液作用生成红色溶液，B 正确；铁与 Cu^{2+} 反应生成 Fe^{2+} ： $\text{Fe} + \text{Cu}^{2+} = \text{Fe}^{2+} + \text{Cu}$ ，C 错误；铁与稀硫酸反应的离子方程式为 $\text{Fe} + 2\text{H}^+ = \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2 \uparrow$ ，D 错误。

8. B 【解析】根据实验现象可知： $2\text{Fe}^{2+} + \text{Cl}_2 = 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cl}^-$ 、



$\text{Fe}^{3+} + 3\text{SCN}^- \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{SCN})_3$ (红色), Cl_2 的氧化性强于 Fe^{3+} , 故选 B。

9. D 【解析】铁比铜活泼, 只要有铁存在, 铁一定能置换出溶液中的 Cu^{2+} , 故选 D。

10. 加入过量铁粉过滤, 可以除去 FeCl_2 溶液中少量的 FeCl_3 :
 $2\text{Fe}^{3+} + \text{Fe} \rightleftharpoons 3\text{Fe}^{2+}$ 。

通入足量氯气可以除去 FeCl_2 溶液中少量的 FeCl_3 : $2\text{Fe}^{2+} + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cl}^-$ 。

11. (1) 防止 Fe^{2+} 被氧化: $2\text{Fe}^{3+} + \text{Fe} \rightleftharpoons 3\text{Fe}^{2+}$

(2) Fe^{2+} 中铁元素的化合价为 +2 价, 铁元素还有 0 价和 +3 价等, 处于中间价态的元素既具有氧化性, 又具有还原性

(3) ①还原 $2\text{Fe}^{2+} + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cl}^-$

②KSCN 溶液 红色

实验内容	实验现象	有关离子方程式	实验结论
③ 	溶液由浅绿色变为无色	$\text{Fe}^{2+} + \text{Zn} \rightleftharpoons \text{Zn}^{2+} + \text{Fe}$	Fe^{2+} 有氧化性, 能与 Zn、Al 等还原剂反应

12. (1) $2\text{Fe}^{3+} + \text{Cu} \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{2+} + \text{Cu}^{2+}$, 产物都以离子形态存在于溶液中, 很容易清洗。

(2) A. ①Fe ② FeCl_2 ③Fe、Cu ④HCl ⑤ FeCl_2 ⑥ Cl_2

B. $\text{Fe} + 2\text{FeCl}_3 \rightleftharpoons 3\text{FeCl}_2$ 、 $\text{Fe} + \text{CuCl}_2 \rightleftharpoons \text{FeCl}_2 + \text{Cu}$ 、
 $\text{Fe} + 2\text{HCl} \rightleftharpoons \text{FeCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$ 、 $2\text{FeCl}_2 + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons 2\text{FeCl}_3$

【解析】(2) FeCl_3 具有氧化性, 能与 Cu 发生反应生成 CuCl_2 、 FeCl_2 , 向该腐蚀废液中加入过量 Fe 粉, 反应后过滤除去 FeCl_2 溶液中的 Cu 和过量的 Fe, 在滤渣中, 再加入稀盐酸, 除去 Fe, 将两部分 FeCl_2 溶液合并, 通入过量的 Cl_2 :
 $2\text{FeCl}_2 + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons 2\text{FeCl}_3$, 重新获得 FeCl_3 溶液。

第2节 硫的转化

★教材 P107【练习与活动】

1. AB 【解析】硫不溶于水, 微溶于酒精, 易溶于 CS_2 , A 错误; 火山口附近有游离态的硫单质, B 错误。

2. B 【解析】 SO_2 具有漂白性, 能使一些有色物质褪色, A 正确; SO_2 有毒, B 错误; SO_2 中 S 元素的化合价为 +4 价, 处在中间价态, 既具有氧化性, 又具有还原性, C 正确; SO_2 既可以溶于水, 又可以与水发生反应: $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{SO}_3$, D 正确。

3. B 【解析】硫与氧气反应时, S 元素的化合价升高被氧化, 体现还原性。

4. C 【解析】煤和石油中含有硫元素, 这些燃料燃烧时除了产生 CO_2 外, 还会产生 SO_2 。排放到空气中的 SO_2 在 O_2 和 H_2O 的共同作用下形成酸雾, 随雨水降落就成为硫酸型酸雨。

5. A 【解析】浓硫酸具有强氧化性, 与 Cu 反应生成 SO_2 , 而不



是 H_2 。

6. 略。

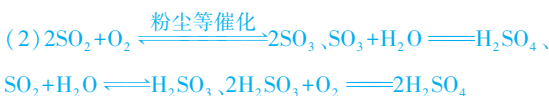
7. **AB** 【解析】 SO_2 具有还原性,能使酸性高锰酸钾溶液褪色,而 CO_2 不能,A 正确; SO_2 具有漂白性,能使品红溶液褪色,而 CO_2 不能,B 正确; SO_2 、 CO_2 与 BaCl_2 均不发生反应,C 错误; SO_2 、 CO_2 都能使澄清石灰水变浑浊,D 错误。

8. 不同意,因为 SO_2 与 Cl_2 在同时作用于潮湿的有色物质时,会发生反应: $\text{SO}_2 + \text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{HCl}$,生成的 H_2SO_4 和 HCl 不具有漂白性。

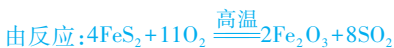
9. **CD** 【解析】若 Na_2SO_3 没有变质,则加入 BaCl_2 溶液,生成 BaSO_3 沉淀,加入稀硫酸后生成 BaSO_4 沉淀;若 Na_2SO_3 已变质,虽然最初生成的沉淀成分不同,但观察到的现象完全相同。

10. **D** 【解析】①中 Cu 与浓硫酸发生反应,反应后其中仍有浓 H_2SO_4 残留,应将①中液体加入水中,观察现象,确认是否有硫酸铜生成。

11. (1)因为废气中含有 SO_2 , SO_2 是有刺激性气味的有毒气体,对环境造成污染,形成酸雨。酸雨给人类带来种种灾害,严重威胁生态环境。酸雨会使湖泊的水质变酸,导致水生生物死亡;酸雨浸渍土壤,会使土壤变得贫瘠;长期的酸雨侵蚀会造成森林大面积死亡;酸雨对人体健康也有直接影响,如酸雨渗入地下可使地下水中的重金属元素含量增加,饮用这样的水会危害人体健康。



12. 解:设可制得 98% 的浓硫酸的质量为 m ,



$\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{SO}_4$ 得关系式:



$$m = \frac{196 \times 0.75 \text{ t}}{120 \times 0.98} = 1.25 \text{ t}$$

答:可制得 98% 的浓硫酸 1.25 t。

13. 略。

第 3 节 氮的循环

★教材 P123【练习与活动】

1. (1) **C** (2) **D** **D** (3) **BC** (4) **A** (5) **C**

【解析】(1) N_2 中氮元素的化合价为 0 价,处于中间价态,因此既有氧化性又有还原性。



(2) N_2 、 NO 都难溶于水, NO_2 为红棕色气体, NH_3 为无色且极易溶于水的气体。 NH_3 易液化, 可以用作制冷剂。

(3) 氨气极易溶于水, 造成压强差, 形成喷泉; 滴有酚酞的溶液显红色, 说明 NH_3 与水反应生成碱性物质。

(4) 因为浓硝酸见光易分解, 所以要储存在棕色瓶中。而 B、C、D 项中的浓盐酸、浓硫酸、氯化钠遇光不反应, 所以不必用棕色瓶储存。

(5) 白色污染是指塑料、泡沫等带来的污染, 与 NO_2 无关。

2. 略。

3. (1) C (2) B (3) C (4) BC (5) A

【解析】(1) 豆科植物通过根瘤菌吸收空气中的氮气转化为氮的化合物的过程属于化学变化, A 正确; 汽车尾气中氮的氧化物, 是由氮气与氧气在放电条件下生成的, B 正确; 化石燃料的燃烧可以释放出氮氧化物, C 错误; 植物秸秆燃烧时释放出氮氧化物, 氮氧化物与雨水等反应转化为氮的含氧酸盐, 被作物吸收, 实现了氮的循环, D 正确。

(2) NO 难溶于水, 但可以被 O_2 氧化, 因此 NO 用排水法收集, 不能用排空气法收集; NO_2 易溶于水, 且密度比空气大, 因此可以选择向上排空气法收集, 不能选择排水法收集。

(3) Cl_2 、 CO_2 与碱石灰发生反应, 不能用碱石灰干燥; NH_3 与浓硫酸发生反应, 不能用浓硫酸干燥。

(4) 铁屑溶于过量盐酸后, 生成 Fe^{2+} , Cl_2 可以将 Fe^{2+} 氧化为 Fe^{3+} ; 硝酸锌溶液中存在 NO_3^- , 铁屑与过量盐酸反应后的溶液中存在过量的 H^+ , NO_3^- 在酸性条件下具有强氧化性, 可以将 Fe^{2+} 氧化为 Fe^{3+} , 故 B、C 符合题意。

(5) B 中 Fe^{2+} 、 NO_3^- 、 H^+ 三者可以发生氧化还原反应而不能大量共存; C 中 NH_4^+ 与 OH^- 发生反应生成 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$, 不能大量共存; D 中 NH_4^+ 、 HCO_3^- 都能与 OH^- 反应而不能大量共存。

4. (1) 氨气在水中的溶解度很大, 氨气溶解导致需要更多时间才能收集满氨气, 导致药品浪费。

(2) 可行, 氨水不稳定, 加热发生反应: $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\Delta} \text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$; CaO 与水反应, 使溶剂(水)减少, 反应放出大量的热, 促使 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 分解, 化学方程式为 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{CaO} \xrightarrow{\Delta} \text{NH}_3 \uparrow + \text{Ca}(\text{OH})_2$ 。

(3) ①将湿润的红色石蕊试纸置于试管口, 若试纸变蓝色, 则说明氨气收集满; ②将蘸有浓盐酸的玻璃棒置于试管口, 若有白烟产生, 则说明氨气已收集满。(合理即可)

5. (1) 可用先加碱后加热的方法, 使 NH_4^+ 、 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 转化为 NH_3 , 用稀盐酸吸收氨气, 制备 NH_4Cl 。(合理即可)

(2) 略。

(3) ① $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- \xrightarrow{\Delta} \text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

② $\text{NH}_4^+ + 2\text{O}_2 + 2\text{OH}^- \xrightarrow{\Delta} \text{NO}_3^- + 3\text{H}_2\text{O}$

③ 3.01×10^{24}

(4) 略。

【解析】(3) ③ HNO_3 中的 N 从 +5 价降低到 N_2 中的 0 价, 1 mol HNO_3 完全转化成 N_2 , 转移 5 mol 电子。

6. 略。

本章自我评价

1. (1) C (2) C (3) BD (4) B (5) D (6) BD (7) B

【解析】(1) $\text{Fe}^{3+} + 3\text{SCN}^- \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{SCN})_3$ 、 $\text{Fe}^{3+} + 3\text{OH}^- \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow$, 均不属于氧化还原反应, A、B 错误; Fe 与 Fe^{3+} 发生反应的离子方程式为 $2\text{Fe}^{3+} + \text{Fe} \rightleftharpoons 3\text{Fe}^{2+}$, 体现了 Fe^{3+} 的氧化性, C 正确; H_2SO_4 与 Fe^{3+} 不反应, D 错误。

(2) SO_2 的漂白原理是 SO_2 与有色物质结合成不稳定的无色物质, 而 $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ 、 H_2O_2 、氯水都是由于其强氧化性而具有漂白性。

(3) “城市空气质量日报”报道的污染物有可吸入性颗粒物、氮氧化物(NO_x)、 SO_2 、CO 等。

(4) A 项, 盐酸与 Fe 发生反应生成 Fe^{2+} , 错误; B 项, 少量的 SO_2 与 NaOH 发生反应, 生成 Na_2SO_3 , 正确; C 项, 电荷不守恒, 错误; D 项, 铜与稀硝酸反应生成 NO, 错误。

(5) 常温下, 浓硝酸使铝表面形成致密的氧化膜而钝化, 钝化也属于化学反应, 故选 D。

(6) A 选项中没有排除 Ag^+ 的干扰, C 选项中能使品红溶液褪色的气体不一定是 SO_2 , 还可以是 Cl_2 等。

(7) A 项, 常温下, Fe 遇到浓硝酸会发生钝化, 不会生成大量 NO_2 , 不符合题意; B 项, SO_2 具有还原性, 能使酸性 KMnO_4 溶液褪色, 化学方程式为 $5\text{SO}_2 + 2\text{KMnO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{MnSO}_4 + 2\text{H}_2\text{SO}_4$, 符合题意; C 项, Cl_2 将 Fe^{2+} 氧化为 Fe^{3+} , 含 Fe^{3+} 的溶液呈黄色, 不符合题意; D 项, SO_2 与 BaCl_2 不发生反应, 不符合题意。

2. (1) 都能导致二次污染; $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \xrightleftharpoons{\text{催化剂}} 2\text{SO}_3$ 、 $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{SO}_4$ 、 $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{SO}_3$ 、 $2\text{H}_2\text{SO}_3 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{SO}_4$ 、 $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO}_2$ 、 $3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{HNO}_3 + \text{NO}$

(2) ① CO、 SO_2 、NO② $2\text{CO} + 2\text{NO} \xrightleftharpoons[\text{催化剂}]{\text{高温}} 2\text{CO}_2 + \text{N}_2$ ③ SO_2 转化为 SO_3 , SO_3 对应的酸(H_2SO_4)比 SO_2 对应的酸(H_2SO_3)的酸性强

④ ABC

【解析】(2) ② 因为生成可参与大气循环的无毒气体, 因此 NO 和 CO 转化为 CO_2 和 N_2 。③ 汽车尾气中的主要污染物为 CO、NO、 NO_2 、 SO_2 等, 使用催化转化器可能将 SO_2 转化为 SO_3 , SO_2 、 SO_3 对应的酸分别为 H_2SO_3 、 H_2SO_4 , 后者的酸性更强, 故一定程度上提高了空气的酸度。④ 氢气的燃烧产物为 H_2O ,



没有污染;使用电动车,减少化石燃料的使用,可减少空气污染;植树造林可减少城市空气污染。

3. D 【解析】A 项, OH^- 与 NH_4^+ 、 Cu^{2+} 都不能大量共存;B 项, SO_3^{2-} 、 S^{2-} 与 H^+ 都不能大量共存;C 项, OH^- 与 NH_4^+ 、 Fe^{2+} 都不能大量共存, Fe^{2+} 与 H^+ 、 NO_3^- 发生氧化还原反应而不能大量共存。

4. (1) FeSO_4 、 O_3 、 NO $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 、 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$

(2) O_3 O

【解析】(1) 根据物质的性质可知, FeSO_4 具有还原性, 因此含有三价铁的物质为氧化产物, 分析 NO 、 O_3 和 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 的性质, 可判断 NO 可作还原剂被强氧化剂 O_3 氧化为 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 。综上所述可知, 该反应的化学方程式为 $3\text{FeSO}_4 + 2\text{O}_3 + 3\text{NO} = \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$, 其中 FeSO_4 、 O_3 、 NO 为反应物, $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 、 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 为生成物。

(2) FeSO_4 中 Fe 的化合价升高、 NO 中 N 的化合价升高, 被氧化, 作还原剂; O_3 中 O 的化合价降低, 被还原, 作氧化剂。

5. D 【解析】设三种物质的物质的量浓度为 c , 则有 $c+c+3c=5.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 解得 $c=1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 根据反应: $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{Fe} = 3\text{FeSO}_4$ 、 $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$, 可知 1 L 该溶液能溶解铁的物质的量 $n(\text{Fe}) = n[\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3] + n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 1 \text{ L} + 1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 1 \text{ L} = 2 \text{ mol}$, 质量为 $2 \text{ mol} \times 56 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 112 \text{ g}$ 。

6. (1) $\text{Cu} + 4\text{HNO}_3(\text{浓}) = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$

(2) 将 NO_2 转化为 NO $3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HNO}_3 + \text{NO}$

(3) 稀硝酸 ($3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$) 浓硝酸 NaOH 溶液

(4) 装置③中液面上方气体仍为无色, 装置④中液面上方气体由无色变为红棕色

【解析】(1) 装置①中 Cu 与浓 HNO_3 反应生成 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 、 NO_2 、 H_2O , 化学方程式为 $\text{Cu} + 4\text{HNO}_3(\text{浓}) = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 。

(2) 装置②中盛放蒸馏水, 使 NO_2 与 H_2O 反应生成 NO , 化学方程式为 $3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HNO}_3 + \text{NO}$ 。

(3) 根据装置特点和实验目的, 装置⑤用来收集 NO , 装置⑥中盛放 NaOH 溶液用于吸收 NO_2 , 因为要验证稀 HNO_3 不能氧化 NO , 而浓 HNO_3 可以, 所以装置③中应该盛放稀硝酸, 装置④中盛放浓硝酸。

(4) NO 通过稀 HNO_3 后, 若无红棕色 NO_2 产生, 说明稀 HNO_3 不能氧化 NO ; 装置④中盛放的是浓 HNO_3 , 若浓 HNO_3 能氧化 NO , 则装置④液面上方会产生红棕色气体。

7. A. Fe B. FeCl_2 C. KOH D. KCl E. $\text{Fe}(\text{OH})_2$ F. $\text{Fe}(\text{OH})_3$ G. FeCl_3 H. AgCl

$\text{Fe} + 2\text{H}^+ = \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2 \uparrow$ 、 $\text{Fe}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Fe}(\text{OH})_2 \downarrow$ 、

$\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- = \text{AgCl} \downarrow$ 、 $4\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{Fe}(\text{OH})_3$ 、

$\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{H}^+ = \text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}$ 、 $2\text{Fe}^{3+} + \text{Fe} = 3\text{Fe}^{2+}$



8. (1) SO_2 能杀菌,能有效抑制这些杂菌的生长; SO_2 具有还原性,可以防止葡萄酒中的还原性物质被氧化。

(2) ① $\text{SO}_2 + \text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{HCl}$ 、 $\text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} \longrightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow$,通过测定产生的沉淀的质量来检测 SO_2 的含量。

(答案合理即可)

② $\text{SO}_2 + \text{I}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}^+ + 2\text{I}^-$,可以将碘水滴加到滴有淀粉的葡萄酒中,当溶液变为蓝色,且半分钟内不变色时,说明 SO_2 完全反应,根据消耗的碘水的量可以计算出 SO_2 的含量。

(3) 有杀菌作用,且具有还原性。