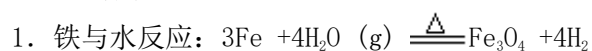
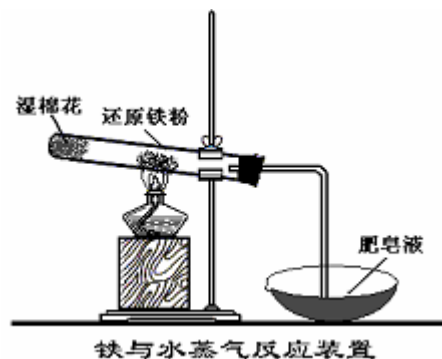


3.1.1 铁及其化合物 同步练习 2024-2025 学年高一上学期化学人教版(2019) 必修第一册
【知识清单】



(1) 教材实验:

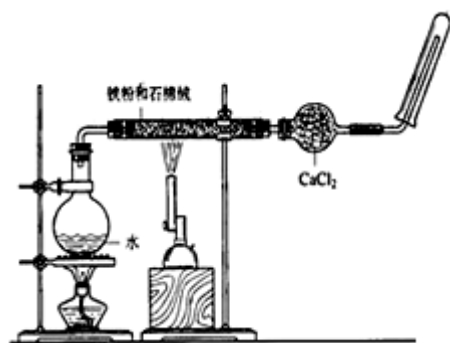


①实验现象: 加热时试管内铁粉红热, 点燃肥皂泡可听到爆鸣声, 反应后, 试管内的固体仍呈黑色。

②湿棉花的作用: 发生水蒸气。

③肥皂泡的作用: 检验产生的气体。

(2) 实验改进:



①成功率高, 气流均匀, 收集验纯和燃烧的现象都非常明显。

②干燥剂的作用是吸收水蒸汽, 使收集的氢气易点燃。

③硬质试管中石棉绒的作用是铁粉的载体, 增大铁粉与水蒸汽的接触面。

[归纳总结] 金属与水反应的规律: 金属单质无论是与水反应, 还是与酸反应, 金属都是作还原剂, 水或酸作氧化剂。金属与酸或水反应的难易, 取决于金属的活动性强弱, 金属越活泼, 反应就越容易。

(1) K、Ca、Na 等金属和冷水作用, 生成可溶性碱和 H_2 。 $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH} + \text{H}_2 \uparrow$

(2) Mg 和冷水反应缓慢, 与沸水迅速反应, Al 与冷水很难反应, 与沸水能反应, 生成不溶性碱和氢气。 $\text{Mg} + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\Delta} \text{Mg}(\text{OH})_2 + \text{H}_2 \uparrow$

(3) Zn、Fe、Sn、Pb 和高温水蒸气反应, 生成不溶性氧化物和 H_2 。 $3\text{Fe} + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \xrightarrow{\Delta} \text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{H}_2$

(4) Cu、Hg、Ag、Pt、Au 不与水反应。

2. 铁的氧化物

名称	氧化亚铁	氧化铁	四氧化三铁
俗名	———	铁红	磁性氧化铁
化学式	FeO	Fe_2O_3	Fe_3O_4
铁的化合价	+2	+3	+2、+3
颜色 状态	黑色粉末	红棕色粉末	黑色晶体
溶解性	难溶	难溶	难溶
与 H^+ 反应	$\text{FeO} + 2\text{H}^+ = \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{O}$	$\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{H}^+ = 2\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}$	$\text{Fe}_3\text{O}_4 + 8\text{H}^+ = \text{Fe}^{2+} + 2\text{Fe}^{3+} + 4\text{H}_2\text{O}$
与 CO 反应	$\text{FeO} + \text{CO} \xrightarrow{\Delta} \text{Fe} + \text{CO}_2$	$\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{CO} \xrightarrow{\Delta} 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$	$\text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{CO} \xrightarrow{\Delta} 3\text{Fe} + 4\text{CO}_2$
空气中稳定性	不稳定	稳定	稳定

3. 铁的氢氧化物:

(1) 制备:

实验步骤	实验现象	化学方程式
在 2 支试管中分别加入少量 FeCl_3 和 FeSO_4 溶液, 然后滴入 NaOH 溶液, 观察并描述发生的现象	FeCl_3 溶液中生成红褐色沉淀	$\text{FeCl}_3 + 3\text{NaOH} = \text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{NaCl}$
	FeSO_4 溶液中生成白色沉淀, 后又迅速转变为灰绿色, 最后生成红褐色	$\text{FeSO}_4 + 2\text{NaOH} = \text{Fe}(\text{OH})_2 \downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$ $4\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{Fe}(\text{OH})_3$

温馨提示: 实验室制备氢氧化亚铁时, 因氢氧化亚铁在空气中极易与氧气、水反应生成氢氧化铁, 更要注意隔绝空气。其方法是: ①亚铁盐需新制 (用足量铁与稀硫酸反应或还原氯化铁溶液); ②将所用氢氧化钠溶液煮沸以赶走溶于其中的空气 (O_2); ③使用长滴管吸入氢氧化钠溶液后将滴管伸至氯化亚铁溶液的液面以下, 慢慢挤压乳胶头使氢氧化钠与氯化亚铁接触。

(2) 性质:

化学式	$\text{Fe}(\text{OH})_2$	$\text{Fe}(\text{OH})_3$
颜色状态	白色固体	红褐色固体
溶解性	不溶于水	不溶于水
稳定性	易被氧化 $4\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{Fe}(\text{OH})_3$	$\text{Fe}(\text{OH})_3 \xrightarrow{\Delta} \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O}$
与 H^+ 反应	$\text{Fe}(\text{OH})_2 + 2\text{H}^+ = \text{Fe}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$ (氧化性酸生成 Fe^{3+})	$\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{H}^+ = \text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}$
转化关系	$4\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{Fe}(\text{OH})_3$	

4. 铁盐和亚铁盐:

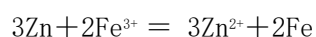
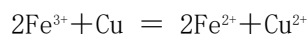
(1) Fe^{3+} 的检验:

实验操作	实验现象	实验结论
向试管中加入 5ml FeCl_3 溶液, 滴入几滴 KSCN 溶液	溶液显红色	Fe^{3+} 的盐溶液遇到 KSCN 溶液变红色
向试管中加入 5ml FeCl_2 溶液, 滴入几滴 KSCN 溶液	无明显现象	$\text{Fe}^{3+} + 3\text{SCN}^- = \text{Fe}(\text{SCN})_3$

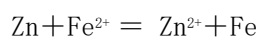
(2) Fe^{2+} 和 Fe^{3+} 的性质: 铁元素显 0 价时, 只有还原性; 显 +3 价时, 只有氧化性; 显 +2 价时, 既有氧化性, 又有还原性。

实验操作	实验现象	实验结论
在盛有 2 mL FeCl_3 溶液的试管中, 加入少量铁粉, 振荡试管, 充分反应后, 滴入几滴 KSCN 溶液, 再加入几滴氯水, 观察并记录现象	加入少量铁粉, FeCl_3 溶液由黄色变为浅绿色	Fe^{3+} 具有氧化性 $2\text{Fe}^{3+} + \text{Fe} = 3\text{Fe}^{2+}$
	滴入 KSCN 溶液, 溶液颜色无明显变化	
	再加入氯水, 溶液变为红色	Fe^{2+} 具有还原性 $2\text{Fe}^{2+} + \text{Cl}_2 = 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cl}^-$

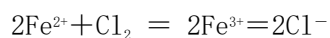
① Fe^{3+} 的氧化性: 与 Fe、Cu、Zn 反应。



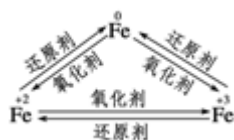
② Fe^{2+} 的氧化性: 与锌反应。



③ Fe^{2+} 的还原性: 与氯水等反应。



(3) Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 、Fe 之间的相互:



① Fe 只具有还原性。可被弱氧化剂 (H^+ 、S、 Fe^{3+} 等) 氧化成 Fe^{2+} , 被强氧化剂 (Cl_2 等) 氧化成 Fe^{3+} 。

② Fe^{2+} 既有氧化性又有还原性。可被强氧化剂 [Cl_2 、 KMnO_4 (H^+) 等] 氧化为 Fe^{3+} ; 可被还原剂 (Al、Zn 等) 还原为 Fe。

③ Fe^{3+} 只具有氧化性, 可被还原剂 (Fe、Cu、 S^{2-} 、 SO_3^{2-} 、 I^- 等) 还原为 Fe^{2+} 。

[总结归纳] Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 的检验方法

(1) 观察法：浅绿色溶液中含有 Fe^{2+} ；棕黄色溶液中含有 Fe^{3+} 。

(2) 加碱法：若产生的白色沉淀迅速变为灰绿色，最后变为红褐色的为 Fe^{2+} ；若直接产生红褐色沉淀的为 Fe^{3+} 。

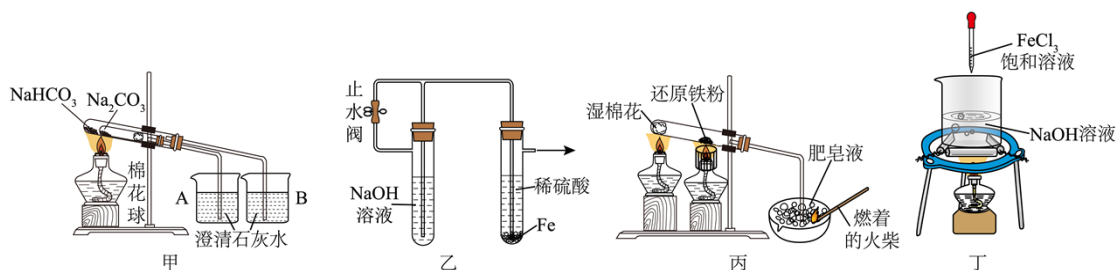
(3) 加 KSCN 溶液：无明显现象，再加新制氯水溶液变红色的为 Fe^{2+} ；若溶液变红色的为 Fe^{3+} 。

【同步练习】

1. 把铁片放入下列溶液中，能发生化学反应并产生气体的是

- A. 稀硫酸 B. Na_2SO_4 溶液 C. NaOH 溶液 D. 蔗糖溶液

2. 下列实验中，利用图中装置能达到实验目的的是



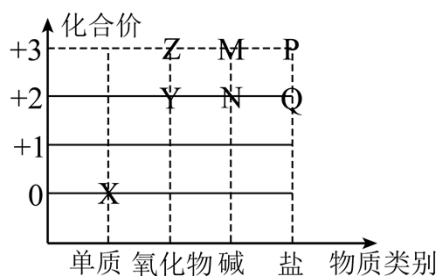
A. 图甲验证热稳定性： $\text{Na}_2\text{CO}_3 > \text{NaHCO}_3$

B. 图乙制备 $\text{Fe}(\text{OH})_2$

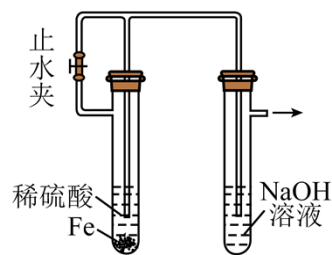
C. 图丙验证铁粉与水蒸气的反应

D. 图丁制备 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体

3. 部分含铁物质的分类与相应化合价关系如下图甲所示。下列推断不合理的是



图甲



图乙

A. X 在高温下可与 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 反应生成 Z

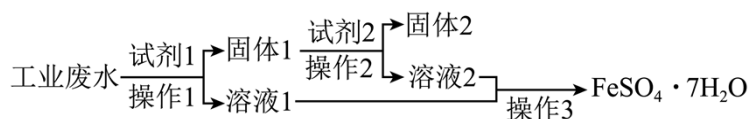
B. N 在空气中不稳定，利用图乙装置制取 N 并可减缓其被氧化

C. 可存在 $\text{P} \rightarrow \text{M} \rightarrow \text{Z} \rightarrow \text{P}$ 的循环转化关系

D. 若 P 为盐酸盐，可将其饱和溶液逐滴滴入沸水中制备 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体

4. 某工业废水中含有 FeSO_4 和 CuSO_4 (忽略其他成分), 利用以下流程可回收 FeSO_4 和 Cu 。

下列说法不正确的是



- A. 试剂 1 为适当过量的 Fe 粉 B. 操作 1、操作 2 和操作 3 都为过滤
C. 固体 1 是 Fe 和 Cu 的混合物 D. 试剂 2 为适当过量的稀 H_2SO_4

5. 下列物质反应后一定有+3 价铁生成的是

①过量的 Fe 与 Cl_2 反应; ② Fe 与过量稀 H_2SO_4 反应后,再向其中加入新制氯水; ③ Fe 和 Fe_2O_3 的混合物溶于盐酸中; ④铁丝在氧气中燃烧后的产物溶于盐酸中; ⑤铁粉与水蒸气反应的产物

- A. ①②③⑤ B. ①②④⑤ C. ①③④⑤ D. 全部

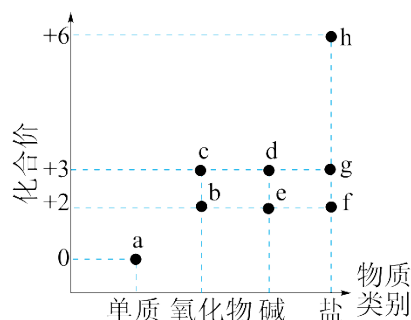
6. 纳米铁粉(粒子直径为几十纳米的铁粉)对电磁波有特殊的吸收作用, 可作为使用高性能毫米波的隐形材料, 下列说法错误的是

- A. 铁元素属于过渡元素
B. 纳米铁粉具有较强的还原性
C. 纳米铁粉分散在空气中形成的分散系能产生丁达尔效应
D. 纳米铁粉与少量的氯气反应生成 FeCl_2

7. 在一定条件下与铁反应, 且铁元素的化合价能够变为+3 价的是

- A. 氯气 B. 硫酸铜溶液 C. 稀盐酸 D. 氯化铁溶液

8. 如图是铁元素的价类二维图。下列说法不正确的是

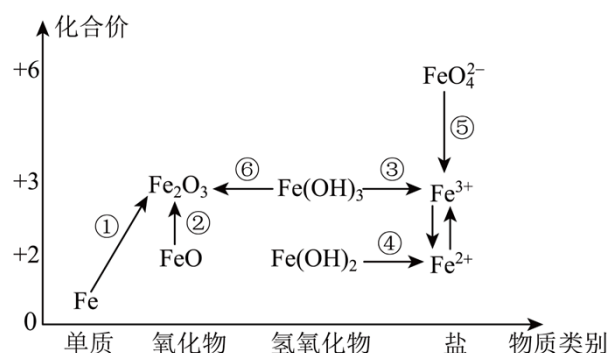


- A. e 在潮湿的空气中能转变为 d
B. 能发生 $a \rightarrow f \rightarrow g \rightarrow d \rightarrow c$ 的转化
C. b 是一种黑色粉末, 不稳定, 具有磁性
D. h 的某种盐, 可用于水体的净化和杀菌消毒

9. 下列关于铁及其化合物的叙述正确的是

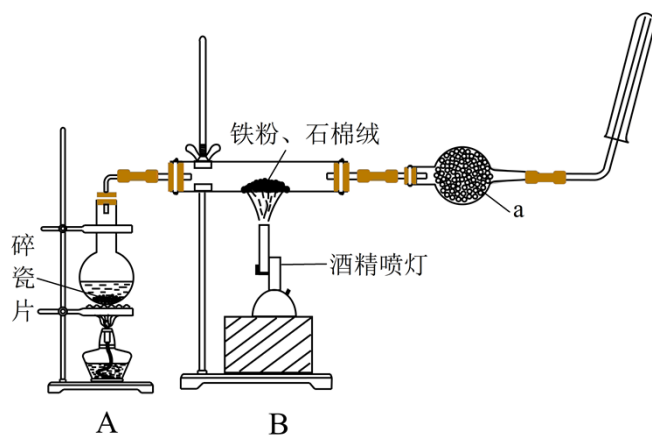
- A. 氢氧化铁受热分解可制得 Fe_3O_4
- B. Fe_2O_3 、 Fe_3O_4 都有磁性
- C. FeO 不稳定，在空气里受热，能迅速氧化成 Fe_3O_4
- D. 高温下，铁能与水蒸气反应生成 Fe_2O_3

10. 下图为铁元素的价类二维图，其中的箭头表示部分物质间的转化关系，下列说法正确的是



- A. 铁与高温水蒸气的反应可实现上述①转化
- B. 加热 Fe(OH)_3 发生转化⑥， Fe_2O_3 加水溶解可转化为 Fe(OH)_3
- C. FeO 是一种黑色粉末，不稳定，在空气中受热，迅速被氧化成 Fe_2O_3
- D. 维生素 C 能将 Fe^{3+} 转化为 Fe^{2+} ，该过程中维生素 C 作还原剂

11. 某同学为探究高温下铁粉与水蒸气的反应，设计如图所示的实验装置，在硬质玻璃管中加入石棉绒和 5.6g 铁粉，下列说法错误的是

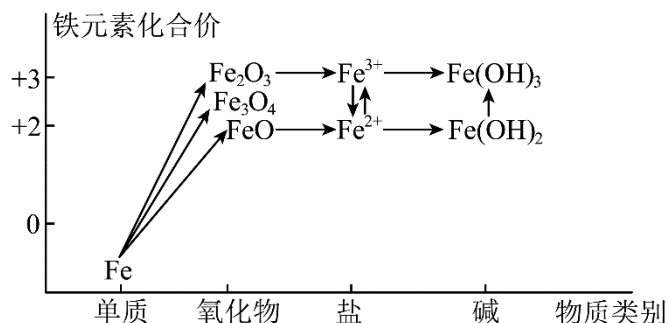


- A. 硬质试管中发生的反应 $3\text{Fe} + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \xrightarrow{\text{高温}} \text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{H}_2$
- B. 铁粉与水蒸气反应后，可立即用磁铁将剩余铁粉分离出来

C. 若反应产生 0.448L 气体(标准状况下), 则铁粉的转化率为 15%

D. 反应开始时应先点燃 A 处的酒精灯

12. 下图是铁元素的“价类”二维图, 下列说法正确的是



A. 常温下 Fe 与水反应生成 Fe_3O_4

B. FeO 在热空气中不稳定, 能迅速转化为 Fe_3O_4

C. 工业上用 CO 还原 Fe_2O_3 炼铁, 该反应属于置换反应

D. 将含 0.01mol FeCl_3 的饱和溶液滴入沸水中完全反应, 所得 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶粒的物质的量为 0.01mol

13. 下列物质能通过单质直接反应制得的是

① FeCl_2 ② FeCl_3 ③ $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ④ Na_2O_2

A. 只有②

B. 只有①②③

C. 只有①③④

D. 只有②④

14. 铁是人类较早使用的金属之一、运用铁及其化合物的有关知识, 回答下列问题:

(1)铁和铁合金是生活中的常用材料, 下列叙述中, 正确的是_____。

A. 纯铁硬度比生铁高

B. 纯铁耐腐蚀性强, 不易生锈

C. 不锈钢是铁合金, 只含金属元素

D. 铁在一定条件下, 可与水蒸气反应

E. 铁在冷的浓硫酸中钝化

(2)向沸水中逐滴滴加 $1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ FeCl_3 溶液, 至液体呈透明的红褐色, 该反应的离子方程式为_____。形成该分散系的微粒直径范围是_____。

(3)电子工业需用 30% 的 FeCl_3 溶液腐蚀敷在绝缘板上的铜, 制造印刷电路板。请写出 FeCl_3 溶液与铜反应的离子方程式____。欲从腐蚀后的废液中回收铜并重新获得 FeCl_3 溶液, 现有下列试剂: ①氯气, ②铁粉, ③浓硝酸, ④浓盐酸, ⑤烧碱, ⑥

浓氨水，需要用到的一组试剂是_____。

A. ①②④ B. ①③④⑥ C. ②④⑤ D. ①④⑥

(4)化学兴趣小组的同学要制取 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 。

①将 0.1 mol/L 的 NaOH 溶液滴入 100ml 的 FeCl_2 溶液中看到溶液中产生_____色沉淀，后发现颜色发生了变化，最后变成_____色沉淀。请写出颜色变化的化学方程式_____。

②同学们进行了改进实验，先将苯滴入 FeCl_2 溶液中，让其浮在溶液的上层其目的是_____

然后再用胶头滴管吸入 NaOH 溶液，将胶头滴管的尖嘴深入到 FeCl_2 溶液中再进行滴加。

③请写出向酸化的 FeCl_2 溶液中滴加双氧水的离子方程式：_____。

④ FeCl_3 可用铁粉和_____反应制备； FeCl_3 溶液与氢碘酸反应时可生成棕色物质，该反应的离子方程式为_____。

15. FeSO_4 是常见的含铁化合物，回答下列问题：

(1)长期放置的 FeSO_4 溶液易被_____ (填“氧化”或“还原”)而变质。

(2)某实验小组设计实验方案检验 FeSO_4 溶液的变质程度。

提出猜想：I. 没有变质 II. 部分变质 III. 完全变质

验证猜想：

实验操作	实验现象	结论
实验 1：取待少量检测液于试管中，向其中滴加几滴 KSCN 溶液	溶液颜色变红	i _____
实验 2：取待少量检测液于试管中，向其中滴加几滴酸性 KMnO_4 溶液	ii _____	综合实验 1、2，证明猜想 II 正确

①补充完整上述表格中的内容 i _____、ii _____。

②若要使变质部分恢复原价态，方法是_____ (用离子方程式表示)。

(3)设计实验继续探究 FeSO_4 性质。

	实验操作	实验现象
--	------	------

实 验		
I	1.0mL 0.1mol/L FeSO ₄ 溶液中滴入 1.0mL 0.5mol/L NaOH 溶液	生成白色沉淀，3min 后沉淀基 本变为红褐色
II	1.0mL 0.1mol/L FeSO ₄ 溶液中滴入 1.0mL 0.5mol/L NaHCO ₃ 溶液	生成白色沉淀，3min 后沉淀颜 色几乎不变

①对实验 II 所得白色沉淀展开研究(已知 Fe(HCO₃)₂ 在水中不能大量存在):

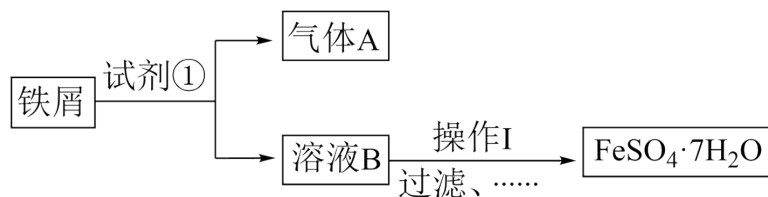
- i. 取 II 中少量白色沉淀，充分洗涤，向其中加入稀硫酸，沉淀完全溶解，产生无色气泡；
- ii. 向 i 所得溶液中滴入 KSCN 试剂，溶液几乎不变红；
- iii. 向 ii 所得溶液中再滴入少量 H₂O₂ 溶液，溶液立即变为红色。

根据以上现象，实验 II 中生成的白色沉淀的化学式为_____。

②研究过程中发现实验 II 中白色沉淀在空气中久置最终也变为红褐色。则该沉淀的还原性比实验 I 中所得的 Fe(OH)₂ 的还原性_____(填“强”或“弱”)。

(4)设计以含有少量 Fe₂O₃ 的铁屑为原料，制备硫酸亚铁晶体(FeSO₄·7H₂O)_____(表达方式不限，可用流程图、或离子方程式、或文字等描述表示)。

16. 某同学以铁屑(含少量 Fe₂O₃)为原料，制备硫酸亚铁晶体(FeSO₄·7H₂O)，实验流程如下。



请回答下列问题:

(1)加入试剂①后，溶液中反应的离子方程式有 $\text{Fe} + 2\text{H}^+ = \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2 \uparrow$ 、_____。

(2)过滤前，操作 I 为蒸发浓缩、_____。

(3)硫酸亚铁易被氧化，为确定硫酸亚铁溶液已被完全氧化，应选择的最佳试剂是_____。

A. 铜片

B. KSCN 溶液

C. NaOH 溶液

D. KMnO_4 溶液

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。

如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/716011023012010225>