

高三年级化学第一组校第十一课时《真实问题解决 5——以 Fe 元素为主题的概念原理元素化合物融合》学习任务单

【学习目标】

一、基础知识

- 1.能以 Fe^{2+} 和 Fe^{3+} 的相互转化为例，理解变价元素的氧化还原反应；
- 2.能鉴别溶液中的 Fe^{2+} 和 Fe^{3+} ；
- 3.以 FeCl_3 为例，能多角度理解 FeCl_3 在实验和生产生活中的应用。

二、知识关联

- 1.以 Fe^{2+} 和 Fe^{3+} 为核心的盐类的水解以及平衡的移动；
- 2.以电化学装置为核心的钢铁的腐蚀与防护。

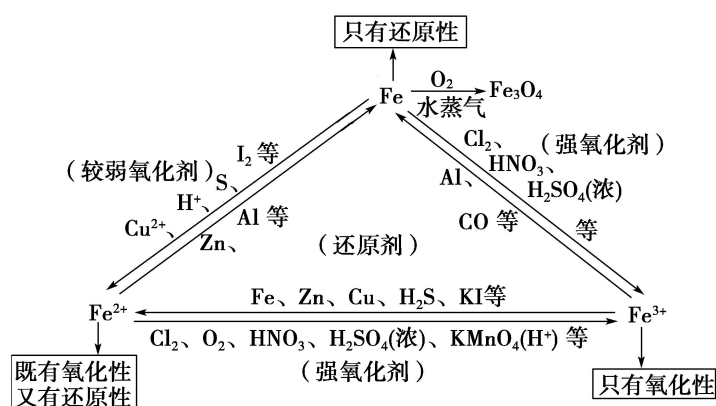
三、解题能力要求

- 1.外界条件改变（尤其是温度）时盐类水解平衡移动；
- 2.陌生氧化还原方程式的配平；
- 3.实验探究，多种含铁微粒混合体系的原理分析。

【学习任务】

一、相关知识梳理

（一）含铁元素微粒之间的相互转化



- 1、铁和水蒸气在高温条件下产生黑色固体_____
- 2、铁在足量稀硝酸的作用下溶液变为棕黄色_____
- 3、稀硝酸中加入足量铁粉_____
- 4、铁粉中通入少量氯气并点燃_____
- 5、铁粉与足量硫粉混合加热_____
- 6、在 FeSO_4 溶液中滴加酸性 KMnO_4 溶液， KMnO_4 溶液褪色_____
- 7、 FeSO_4 溶液不能长时间保存的原因_____
- 8、用 FeCl_3 溶液刻蚀铜板_____

（二）含铁元素物质的制备

- 1、 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 的制备_____
- 2、产生的 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 会迅速转化为灰绿色，最终变为红褐色_____
- 3、配制 FeSO_4 溶液时加入少量铁粉_____

4、在 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 和过量 KOH 溶液的体系中通入氯气制备 K_2FeO_4 _____

(三) 含铁元素物质的检验

1、 Fe^{2+} 的检验 (两种方法) _____; _____

2、 Fe^{3+} 的检验 (两种方法) _____; _____

(四) 主要应用 (课本中共九次提到)

1、配制 FeCl_3 溶液时将 FeCl_3 溶解在浓盐酸中_____

2、 FeCl_3 溶液做净水剂_____

3、制备 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体的操作和原理_____;

4、 FeCl_3 溶液蒸干灼烧得到 Fe_2O_3 固体_____

5、 FeCl_3 溶液得到 $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}(\text{s})$ 的操作和原理_____

6、 $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}(\text{s})$ 得到 FeCl_3 固体的操作_____

已知: $\text{SOCl}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{SO}_2 + 2\text{HCl}$, 用 SOCl_2 吸收 $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}(\text{s})$ 中水的反应原理_____

7、除去 CuCl_2 溶液中的 FeCl_3 , 可用的除杂试剂及原理为_____

8、离子共存:

Fe^{3+} 不共存_____

9、钢铁的防护 (请从电化学的角度画出两种钢铁防护的装置图, 并说明具体的防护方法)

(五) 典型习题解析

1、(2019 朝阳期末) Fe_3O_4 呈黑色、有磁性, 应用广泛。以 Fe_3O_4 为吸附剂去除水中含磷物质是一种新的除磷措施。

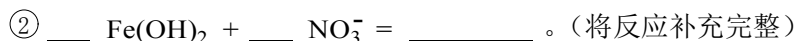
(1) 检验 Fe_3O_4 中铁元素的价态: 用盐酸溶解 Fe_3O_4 , 取少量滴加_____, 溶液变红; 另取少量滴加 $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 溶液, 产生蓝色沉淀。

(2) 氧化—沉淀法制备 Fe_3O_4

I. 向稀硫酸中加入过量铁粉, 得到 FeSO_4 溶液。空气中存在 O_2 , 由于_____ (用离子方程式表示), 可产生 Fe^{3+} 。过量铁粉的作用是除去 Fe^{3+} 。

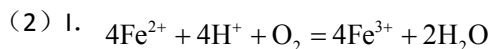
II. 在 N_2 保护下, 向热 NaOH 溶液中加入 FeSO_4 溶液, 搅拌, 得到 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 浊液。将 NaNO_3 溶液滴入浊液中, 充分反应得到 Fe_3O_4 。

① 用湿润红色石蕊试纸检验产物, _____ (填现象), 证明生成了 NH_3 。

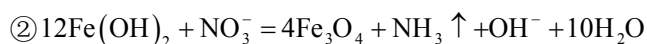


【答案解析】

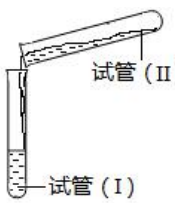
(1) KSCN 溶液



II. ①试纸变蓝



2、(海淀期中)某学习小组学习了亚铁盐的性质后,欲探究 FeSO_4 溶液分别与 Na_2CO_3 溶液、 NaHCO_3 溶液的反应。已知: $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 和 FeCO_3 均为白色沉淀,不存在 $\text{Fe}(\text{HCO}_3)_2$ 。实验操作及现象记录如下:

实验	试剂		操作及现象
	试管(I)	试管(II)	
 试管 (容积为 50 mL)	实验 a	$1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ FeSO_4 溶液 24 mL	$1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ Na_2CO_3 溶液 24 mL 倾倒入后,迅速用胶塞塞紧试管 I 的口部,反复上下颠倒摇匀,使反应物充分混合 反应过程中无气泡产生,生成白色絮状沉淀 放置 1.5~2 h 后,白色絮状沉淀转化为白色颗粒状沉淀
	实验 b	$1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ FeSO_4 溶液 10 mL	$1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaHCO_3 溶液 20 mL 倾倒入后,迅速产生白色颗粒状沉淀和大量气泡。振荡,经 2~4 min 后液面上方试管内壁粘附的白色颗粒状沉淀物变成红褐色

(1)甲同学认为实验 a 中白色颗粒状沉淀是 FeCO_3 ,写出该反应的离子方程式:_____;

他为了证实自己的观点,进行实验:取少量白色颗粒状沉淀,加入_____,发现产生大量气泡。

(2)乙同学推测实验 a 的白色颗粒状沉淀中还含有 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 。他将实验中两种溶液体积均改成 15 mL 后再进行实验,证实他的推测。能证明 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 存在的实验现象是_____。

(3)实验 b 中白色颗粒状沉淀主要成分也为 FeCO_3 ,写出生成 FeCO_3 的离子方程式:_____。

(4)实验 b 中液面上方试管内壁粘附的白色颗粒状沉淀物变成红褐色,主要原因是潮湿的 FeCO_3 被氧气氧化,写出该反应的化学方程式:_____。

(5)乙同学反思,实验 a 中白色颗粒状沉淀中含有 $\text{Fe}(\text{OH})_2$,实验 b 中几乎不含有 $\text{Fe}(\text{OH})_2$,

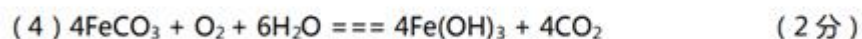
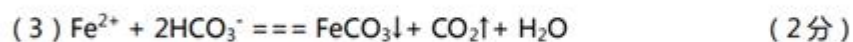
对比分析出现差异的原因是_____。

【参考答案】



稀硫酸 (或稀盐酸等, 合理答案均可得分) (1分)

(2) 沉淀颜色由白色变为灰绿色, 最终变为红褐色 (1分)



(5) 混合以后, 虽然实验 b 中 $c(\text{NaHCO}_3)$ 比实验 a 中 $c(\text{Na}_2\text{CO}_3)$ 大, 但 Na_2CO_3 溶液的碱性 (或水解程度) 比 NaHCO_3 溶液的强 (1分)

二、通过微课, 掌握延伸知识

三、通过微课, 掌握常见题型的解题思路与技巧

四、做课后作业

五、做对应阶段测试