**9.2探究铁及其化合物的转化**

**（第2课时）**

**一、核心素养发展目标**

1.通过实验掌握Fe(OH)2的制备原理及化学性质。

2.在制备物质时，学会合理选择并控制好反应的条件。

**二、教学重点及难点**

**重点** Fe(OH)2的制备原理及化学性质

**难点** Fe(OH)2的制备原理

**三、教学方法**

讲授法、讨论法、实验探究法

**四、教学工具**

PPT、视频等

**五、教学过程**

【讲述】

1. 反应条件对反应产物的影响

反应条件不同可以提现在反应物相对量大小、浓度大小等。

【问】有哪些例子可以说明反应条件不同，产物不同？

【生】1、反应物相对量大小不同，产物不同

澄清石灰水与CO2：CO2少量，生成CaCO3；CO2过量，生成Ca(HCO3)2。

碳的燃烧：O2充足，生成CO2；O2不充足，生成CO。

2、反应物浓度不同，产物不同

铜与硝酸：铜与浓硝酸反应生成NO2；铜与稀硝酸反应生成NO。

3、反应温度不同，产物不同

Na与O2：常温下，生成Na2O；点燃，生成Na2O2。

4、反应物滴加方式不同，产物不同

Na2CO3溶液与稀盐酸：Na2CO3溶液逐滴滴入稀盐酸，先产生CO2；稀盐酸逐滴滴入Na2CO3溶液，先产生NaHCO3。

【问】思考：若滴加方式不同，FeSO4溶液与NaOH溶液反应产物分别为什么？

【展示】两种滴加方式：1、氢氧化钠逐滴滴入硫酸亚铁溶液；2、氢氧化钠深入液面滴入硫酸亚铁溶液。

展示两个实验视频或演示两种滴加方式的实验。

【生】实验现象：

1、氢氧化钠逐滴滴入硫酸亚铁溶液：有灰绿色和红褐色沉淀生成，最终沉淀全部变成红褐色。

2、氢氧化钠深入液面滴入硫酸亚铁溶液：先有白色沉淀生成，在空气中迅速变成灰绿色，最后变成红褐色。

【问】思考：实验B中的相关离子方程式为哪些？

【生】1、生成白色沉淀：Fe2＋＋2OH－===Fe(OH)2↓(白色)；

2、白色沉淀在空气中迅速变成灰绿色，最后变成红褐色：4Fe(OH)2＋O2＋2H2O===4Fe(OH)3

【讲述】拓展：灰绿色沉淀具体成分是什么目前争议颇多。

比较广泛的两种说法是：

一、灰绿色物质是氢氧化亚铁胶核吸附溶液中大量亚铁离子得到的；

二、灰绿色沉淀是因为既含亚铁又含铁的氢氧化物，两种价态的原子间发生电子转移引起吸光 。这是中间态，不稳定的 。

【总结】实验结论：在不同的反应条件下，FeSO4溶液与NaOH溶液反应的实验现象不同，得到的产物也不同。

生产应用中，在制备物质时，要合理选择并控制好反应的条件。

二、Fe(OH)2和Fe(OH)3的制备

【展示】Fe(OH)2和Fe(OH)3的制备实验视频。

【问】思考：制备Fe(OH)2需注意什么？

【生】隔绝氧气

【问】氧气会在哪些途径对制备Fe(OH)2实验造成影响？

【生】1、配置溶液时的水中；

2、溶液配置后露置于空气中；

3、滴加过程中；

4、生成的Fe(OH)2接触空气。

【问】思考：制备Fe(OH)2可以采取哪些措施？

【生】(1)Fe2＋极易被氧化，所以FeSO4溶液要现用现配。

(2)为了防止Fe2＋被氧化，配制FeSO4溶液的蒸馏水和NaOH溶液要煮沸，尽可能除去O2。

(3)为了防止滴加NaOH溶液时带入空气，可将吸有NaOH溶液的长滴管伸入FeSO4溶液的液面下，再挤出NaOH溶液。

(4)为防止Fe2＋被氧化，还可以向盛有FeSO4溶液的试管中加入少量的煤油或其他密度小于水而不溶于水的有机物，以隔绝空气。

应用：

例题：氢氧化亚铁制备实验的改进

方案一：有机覆盖层法

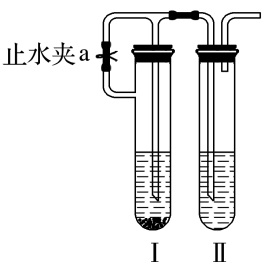


(1)配制NaOH和FeSO4溶液的蒸馏水要经过\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，目的是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

(2)在FeSO4溶液表面覆盖一层苯，作用是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

方案二：还原性气体保护法

在如图所示的装置中，用NaOH溶液、铁屑、稀H2SO4等试剂制备。



思考解答下列问题：

(3)在试管Ⅰ里加入的试剂是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

(4)在试管Ⅱ里加入的试剂是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

(5)为了制得白色Fe(OH)2沉淀，在试管Ⅰ和试管Ⅱ中加入试剂，塞紧塞子后的实验步骤是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

(6)这样生成的Fe(OH)2沉淀能较长时间保持白色，其理由是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

答案　(1)加热煮沸　赶走溶解的氧气　(2)隔绝空气中的氧气　(3)稀H2SO4、铁屑　(4)NaOH溶液　(5)打开止水夹a，待Ⅰ中反应生成的氢气排净装置中的空气后，再关闭止水夹a　(6)试管Ⅰ中反应生成的H2充满了试管Ⅰ和试管Ⅱ，且外界空气不容易进入

【讲述】生活向导

铁元素与人体健康

铁元素在人体膳食结构中分为血红素铁和非血红素铁。

血红素铁是与血红蛋白、肌红蛋白中的卟啉结合的二价铁，而非血红素铁则主要以三价铁形式存在于植物中。血红素铁容易被人体吸收利用，而非血红素铁则需要将三价铁还原为二价铁才能被吸收。

维生素C具有还原性，能将三价铁转化为二价铁。因此，营养学家建议进食含铁的植物食品时，补充一定量的维生素C，以促进铁的吸收。为了预防缺铁性贫血，人们应合理进食含铁食物，如动物血、肝脏、骨髓、蛋黄、红枣、大豆、芝麻等。

【课堂小结】师生一起回顾和总结。

1. 反应条件对反应产物的影响
2. Fe(OH)2和Fe(OH)3的制备

重难点：在不同的反应条件下，FeSO4溶液与NaOH溶液反应实验、Fe(OH)2的制备注意事项。

【课堂练习】

1、铁屑溶于过量稀硫酸，过滤后向滤液中加入过量氨水，有白色沉淀生成，过滤，在空气中加热沉淀至质量不再发生变化为止，得到红棕色残渣，上述白色沉淀和残渣分别是(　　)

A．Fe(OH)3；Fe2O3

B．Fe(OH)2；Fe2O3

C．Fe(OH)2；Fe(OH)3、Fe3O4

D．Fe2O3；Fe(OH)3

答案：B

2、下列中学常见实验的现象或表述正确的是(　　)

A．过量的铁投入到一定量的稀硝酸中，充分反应后取上层清液于试管中，滴加KSCN溶液，溶液不显血红色

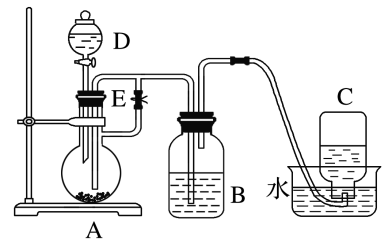
B．制备氢氧化亚铁时，向硫酸亚铁溶液中滴加氢氧化钠溶液，边加边搅拌，即可制得白色的氢氧化亚铁

C．检验红砖中的氧化铁成分，向红砖粉末中加入盐酸，充分反应后取上层清液于试管中，滴加KSCN溶液2～3滴即可

D．向CuSO4溶液中滴入过量NaOH溶液充分反应后，将混合液体倒入蒸发皿中充分加热煮沸，然后冷却过滤，得固体物质为Cu(OH)2

答案　AC

3、如下图所示装置可用来制取和观察Fe(OH)2在空气中被氧化时颜色的变化。实验时必须使用铁屑和6 mol·L－1的硫酸，其他试剂任选。



填写下列空白：

(1)B中盛一定量的NaOH溶液，A中应预先加入的试剂是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，A中反应的离子方程式是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

(2)实验开始时先将止水夹E\_\_\_\_\_\_\_\_(填“打开”或“关闭”)，C中收集到气体的主要成分是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

(3)简述生成Fe(OH)2的操作过程：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

(4)拔去装置B中的橡皮塞，使空气进入，写出有关反应的化学方程式：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

答案　(1)铁屑　Fe＋2H＋===Fe2＋＋H2↑

(2)打开　H2

(3)关闭止水夹E，使FeSO4溶液压入B瓶中进行反应

(4)4Fe(OH)2＋O2＋2H2O===4Fe(OH)3