

## 第三章第二节几种重要的金属化合物

### 第一课时 铁的重要化合物

#### 1. 教学目标

(1) 由初中学习的 Fe, 以及 Fe 的氧化物到 Fe 的氢氧化物为主线, 层层递进培养学生对于元素化合物物理化学性质学习。

(2) 着重在  $\text{Fe}(\text{OH})_2$  的制备过程中对实验进行改进。培养学生依据实际情况对实验装置的改进。

(3) 在本节课中潜移默化的引导学生学会使用类比的思想且在学生思维中形成化学元素的结构决定性质的递变规律。

#### 2. 教学重点

铁的氢氧化物

#### 3. 课型教学

新授课

#### 4. 准备课时

1 课时

#### 5. 教学过程

【投影】2019 年 1-8 月粗钢产量图、生锈的铁锁和水龙头。

【引入】

2018 年全球钢铁产量达到了 18 亿吨, 而中国的产量达到了 9 亿吨, 达到了全球的一半, 而 1-8 月中国铁的产量达到了 5 亿吨, 2019 年在国家的强大支撑下河南钢铁集团董事长于勇成功当选世界钢协主席。铁在生活随处可见, 铁的各种化合物在如今的科技领域更是有着不可替代的作用, 今天就让我们一起来学习铁的常见重要化合物。

【投影】展示  $\text{FeO}$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Fe}_3\text{O}_4$  的实物图

【师】请同学们阅读教材 59 页, 了解铁的氧化物的物理性质、化学性质, 完成相应的导学案中表格。

#### 1. 物理性质

| 名称     | 氧化亚铁 | 氧化铁 | 四氧化三铁 |
|--------|------|-----|-------|
| 俗称     |      |     |       |
| 颜色, 状态 |      |     |       |
| 水溶性    |      |     |       |

#### 2. 化学性质 (注: 写出相应的化学方程式, 是离子反应, 写出离子反应方程式)

| 名称                    | 氧化亚铁 | 氧化铁 |
|-----------------------|------|-----|
| 化学式                   |      |     |
| 铁的价态                  |      |     |
| 稳定性                   |      |     |
| 与常见酸<br>(盐酸、硫酸)<br>反应 |      |     |

|                   |  |  |
|-------------------|--|--|
| 与常见的还原剂<br>反应如 CO |  |  |
|-------------------|--|--|

【生】完成导学案

【板书】

### 第三章第二节几种重要金属化合物

#### 三、铁的重要化合物

##### (一)铁的氧化物

【师】订正答案，重难点指导。回顾常见的还原剂有哪些，

【生】C、H<sub>2</sub>等

【学生活动】请两名同学上台书写 FeO 与 H<sub>2</sub> 反应的化学方程式

【师】点评指导

【师】回顾了铁的氧化物的物理和化学性质。在初中学习对于碱性氧化物的性质之一可以与水反应生成对应的碱。我们来回顾一下。

【投影】CaO 与水反应可生成 Ca(OH)<sub>2</sub>，Na<sub>2</sub>O 与水反应可生成 NaOH

【师】请同学们回顾 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 与水反应可以直接生成吗？若否，那我们是如何制备 Al(OH)<sub>3</sub>

【生】不能。利用可溶性的盐与碱反应，如氢氧化铝的制备，利用的硫酸铝和氨水反应。

【思考交流】实验室可以用什么方法制备 Fe(OH)<sub>3</sub> 呢？

【师】实验室制备 Fe(OH)<sub>3</sub> 能不能用氧化物和水反应呢？

【生】不能，铁的氧化物均难溶于水。

【师】同理，是否利用可溶性的盐与碱反应来制备呢？

【查阅资料】可知 Fe(OH)<sub>2</sub> 和 Fe(OH)<sub>3</sub> 的物理性质

|        | Fe(OH) <sub>2</sub> | Fe(OH) <sub>3</sub> |
|--------|---------------------|---------------------|
| 铁元素化合价 | +2 价                | +3 价                |
| 颜色     | 白色                  | 红褐色                 |
| 溶解性    | 不溶于水                |                     |

【师】讲述教材实验 3-9 操作并强调试剂的取量和胶头滴管的正确使用方法，取 1-2ml 氯化铁溶液于一支洁净的试管中，向试管中加入适量氢氧化钠溶液。

【学生活动】现在老师需要一位特邀特派员上台观察实验现象，一位同学进行试验操作。其余同学认真观察实验。实验结束后举手描述实验现象。

【生】描述实验现象。

|        |                                              |
|--------|----------------------------------------------|
| 药品     | 新制 FeCl <sub>3</sub> 溶液、新制 NaOH 溶液           |
| 仪器     | 试管一支、胶头滴管一支                                  |
| 操作     | 向试管里加入少量的 FeCl <sub>3</sub> 溶液<br>滴加 NaOH 溶液 |
| 观察实验现象 |                                              |

【师】请同学们完成表格

|       |                                    |
|-------|------------------------------------|
|       | 新制 FeCl <sub>3</sub> 溶液与新制 NaOH 溶液 |
| 实验现象  |                                    |
| 离子方程式 |                                    |

|        |                                              |
|--------|----------------------------------------------|
| 药品     | 新制 FeSO <sub>4</sub> 溶液、新制 NaOH 溶液           |
| 仪器     | 试管一支、胶头滴管一支                                  |
| 操作     | 向试管里加入少量的 FeSO <sub>4</sub> 溶液<br>滴加 NaOH 溶液 |
| 观察实验现象 |                                              |

【师】所以我们采用的是可溶性盐与碱反应。教材使用的是可溶性铁盐和亚铁盐与氢氧化钠反应，咦，前面我们用了氨水，为什么这里用了氢氧化钠呢？

【生】因为氢氧化铝具有两性氢氧化物。

【师】正确，因为氢氧化铝是两性氢氧化物，所以可以和碱反应，而生成的氢氧化铁和氢氧化亚铁是碱性氢氧化物，碱性氢氧化物和碱不反应。

【师】现在老师需要一位特邀特派员上台观察实验现象，一位同学进行实验操作教材实验 3-9，取 1-2ml 硫酸亚铁溶液于一支洁净的试管中，向试管中加入适量氢氧化钠溶液。其余同学认真观察实验。实验结束后举手描述实验现象。

【生】描述实验现象。

【师】请同学们完成导学案表格

|       |                                    |
|-------|------------------------------------|
|       | 新制 FeSO <sub>4</sub> 溶液和新制 NaOH 溶液 |
| 实验现象  |                                    |
| 离子方程式 |                                    |

【板书】(二)、铁的氢氧化物

1. 物性

2. 制备

【生】完成导学案表格

【师】同学们，硫酸亚铁溶液最终变为了红褐色沉淀，咦，这和氢氧化铁的颜色一致了。

【板书】3. 化性

1). 转化



【思考】Fe(OH)<sub>2</sub> 沉淀与空气的接触面变成红褐色原因是什么？我们一起分析了亚铁离子是 +2 价，铁是 +3 价，请问这里铁的化合价转变是被氧化了，还是被还原了？

【生】被氧化了

【师】什么物质是氧化剂呢？

【生】氧气

【思考】若是我们想要长时间观察到 Fe(OH)<sub>2</sub> 沉淀，如何操作？

【生】隔绝氧气

【归纳总结】只有与空气的接触面变成红褐色，请思考氧气的来源，请同学们总结常见隔绝氧气措施

【小组交流】代表发言

【生】空气中含有氧气，水中也溶解的有氧气

【师】如何解决氧气的隔绝呢？

【生】油封，避免与空气接触，煮沸新制药品

【师】展示长胶头滴管，同学们思考一下可不可以用这根长的胶头滴管来避免氧气的接触呢？

【生】可以，将长胶头滴管伸入溶液深处滴加氢氧化钠溶液

【总结】

I. 水中溶解氧 用煮沸蒸馏水新配制  $\text{FeSO}_4$  溶液、 $\text{NaOH}$  溶液；

II. 空气中氧气①将胶头滴管插入溶液深处滴加  $\text{NaOH}$  溶液

②在  $\text{FeSO}_4$  溶液上面滴加少量汽油或苯

【师】同学们以上的三个方法，我们可以综合在一起用一个实验来完成。

【投影】(1) 将长胶头滴管伸入到溶液深处滴加氢氧化钠溶液。

【投影】新配制的硫酸亚铁溶液上层滴加少量的汽油或者苯。

【师】展示实验仪器长胶头滴管 2 支，新制氢氧化钠溶液，新制硫酸亚铁溶液，同学们回顾，如何用胶头滴管吸取液体呢？

【生】先将试管中的空气在空气中挤压排尽，再伸入试剂瓶中吸取液体。竖直悬空在试管口上方 1cm 左右滴入仪器中。标签纸要正对手心，瓶塞倒放。不可以振荡，振荡会带入空气。

【师】同学们请注意此实验是 高中阶段唯一可以把滴管伸入溶液的实验。邀请两位特邀观察员观察，演示操作（打开硫酸铁溶液的试剂瓶，倒放试剂瓶盖，右手拿试管，左持长胶头滴管，空气中挤压排气，深入试管中吸取液体，取出液体，长胶头滴管深入试管小心滴在试管中，放置好长胶头滴管，试剂瓶瓶塞归位，打开苯的试剂瓶，倒放瓶塞，向试管中倾倒少量的苯，盖好苯瓶塞，打开氢氧化钠试剂瓶，用另外一只长胶头滴管排空吸取液体并伸入苯层底部排出液体。）不震荡，

【生】观察员描述实验现象（有白色沉淀生成）

【师】相对在实验 3-9 在空气中直接反应，沉淀变色的速度如何？

【生】加了苯，速度变化的更慢一些。

【师】综上所述，要想制得稳定的  $\text{Fe}(\text{OH})_2$  沉淀实质上要防止  $\text{Fe}^{2+}$  和  $\text{Fe}(\text{OH})_2$  被氧化。

【思考】制备出的  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  沉淀和  $\text{Fe}(\text{OH})_2$  沉淀具有哪些化学性质？现场提供有稀盐酸、氢氧化钠溶液以及专用的胶头滴管。我们将前面实验 3-9 制得的氢氧化铁沉淀均分为 3 份儿。向第一份中滴加适量的稀盐酸，第二份不做任何的处理。第三份中滴加氢氧化钠溶液。观察实验现象。

【板书】2) 与酸反应

【生】盐酸、硫酸

【师】请一位同学上台操作。请一位特邀观察员进行观察，要记得对比实验前后的现象哦。

【生】描述实验现象（红褐色絮状沉淀溶解）

【师】请同学们首先导学案中表格中实验现象并写出离子方程式

【生】完成表格

|          |        |
|----------|--------|
|          | 氢氧化铁沉淀 |
| 滴加盐酸溶液现象 |        |
| 离子方程式    |        |

【师】同学们氢氧化亚铁与氢氧化铁有着相似的化学性质。在导学案上写出实验现象和离子方程式

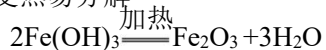
|          |         |
|----------|---------|
|          | 氢氧化亚铁沉淀 |
| 滴加盐酸溶液现象 |         |
| 离子方程式    |         |

【师】前面我们学习了氢氧化铝具有不稳定，受热易分解，生成了氧化铝和水。那氢氧化铁呢？请在导学案上试写出氢氧化铁受热分解的方程式

【生】完成表格

|    |        |
|----|--------|
|    | 氢氧化铁沉淀 |
| 加热 |        |

【板书】3)受热易分解



【课堂小结】

铁的氧化物：FeO、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>

铁的氢氧化物的制备

铁的氢氧化物的性质

【师】本堂课我们学习了铁的氧化物化学性质，氢氧化物的制备，以及氢氧化物的化学性质。

【学以致用】：

- 下列关于铁矿石的说法不正确的是( )
  - 赤铁矿与铁锈的主要成分相同
  - 赤铁矿的主要成分是 Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>，是一种黑色粉末
  - 铁的氧化物都不溶于水，也不能与水反应
  - 赤铁矿是炼铁原料
- 只用一种试剂或操作，除去下列物质中的杂质(括号内为杂质)，写出试剂和操作的名称、方法

| 物质(括号内为杂质)                                                       | 加入试剂和操作的名称、方法 |
|------------------------------------------------------------------|---------------|
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) |               |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> [Fe(OH) <sub>3</sub> ]            |               |
| FeSO <sub>4</sub> 溶液 (CuSO <sub>4</sub> )                        |               |

- 将 NaCl、FeCl<sub>2</sub>、FeCl<sub>3</sub>、MgCl<sub>2</sub>、AlCl<sub>3</sub> 五种溶液,通过一步实验就能加以区别,并只用一种试剂,这种试剂是( )

A.氨水

B.BaCl<sub>2</sub> 溶液

C.盐酸

D. NaOH 溶液

【学无止境】为什么要在硫酸亚铁的试剂瓶底部铺一层铁粉？

## 6.作业布置：铁的重要化合物练习案

## 7.板书设计

### 第三章第二节几种重要金属化合物

#### 三、 铁的重要化合物

##### (一)、铁的氧化物

1.与酸反应

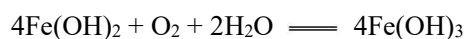
2.与还原剂反应

##### (二)、铁的氢氧化物

1.物性 2.制备

3.化性

1) .转化



2) .与酸反应

3) .受热易分解



## 8.教学反思

学生对于化学物质的名称是熟悉的，但是元素化合物连成线来归类的能力是欠缺的。在课堂上要多给学会动手的机会，在做实验的时候，最好是前提告知注意事项和强调化学仪器的正确使用方法。这些能力学生还是需要培养的。在教师的教态等方面，自己要注意刚柔结合。且更要注重在课堂上的抓住学生答得问题，进行思维的拓展以及及时的表扬。对于 PPT 的美化以及引入的思考和设计，自己需要多多加强。课堂上板书的设计，写的字体太小，板书的设计适合在 10 行及以下最好。