

全国百所重点示范学校特级教师联合攻关项目

北京师联教育科学研究所 编



高中化学

CHUANGXIN

创新

XUESHEJIDIANXU

教学设计

(汇编本)



典库

新大纲  
新理念  
新思维  
新模式  
新课型  
新方法

高中化学课创新教学设计案例汇编(七)

学苑出版社

# 目 录

|                               |      |
|-------------------------------|------|
| 《铁和铁的化合物》实验探究式教学设计 .....      | ( 员) |
| 《铁和铁的化合物》互动式教学设计 .....        | ( 远) |
| 《铁和铁的化合物》实验演示式教学设计 .....      | ( 愿) |
| 《金属的冶炼》引导—发现式教学设计 .....       | ( 圆) |
| 《铁的冶炼》讲授式教学设计 .....           | ( 圆) |
| 《金属活动性顺序》多媒体教学设计 .....        | ( 猿) |
| 《海水提镁》多媒体教学设计 .....           | ( 猿) |
| 《金属元素单质的性质和制法》问题解决式教学设计 ..... | ( 猿) |
| 《铝 铁》过程式教学设计 .....            | ( 源) |
| 《金属》综合复习教学设计 .....            | ( 缘) |
| 《重要金属化合物的性质》启发—归纳式教学设计 .....  | ( 远) |
| 《有机物》引导—发现式教学设计 .....         | ( 苑) |
| 《有机合成》过程式教学设计 .....           | ( 苑) |
| 《重要有机物的实验室制法》互动式教学设计 .....    | ( 愿) |
| 《有机化合物燃烧问题》探究式教学设计 .....      | ( 员) |
| 《有机合成》优化教学设计 .....            | ( 员) |
| 《有机化学实验》习题课教学设计 .....         | ( 员) |

## 高中化学课创新教学设计案例汇编 (七)

### 《铁和铁的化合物》

#### 实验探究式教学设计

##### 【本节教材背景】

本节教材是高二上学期第三章《铁》中的第一节,在此以前,我们已经学习了钠、镁、铝等典型的金属元素和物质结构的有关知识。

##### 【教学对象现状分析】

(员 学生在学习《碱金属》和《镁铝》二章时已初步掌握了主族金属元素的性质,但对过渡元素还很陌生,对次外层电子未达饱和的金属元素的性质缺乏了解。

(圆 经过一个学年的高中学习,加之是重点中学的学生,素质较高,有学好化学的愿望,愿意动手实验,并能在老师的指导下,在课堂上较好地完成一些实验操作,并具备一定的实验观察能力和实验现象分析能力,但知识迁移能力、发散思维、科学的学习方法方面仍有待于进一步培养和提高。

##### 【教学目的】

(员 使学生掌握铁的性质。

(圆 通过学习和实验,培养学生动手能力及观察分析问题的能力,同时对学生进行环境保护教育。

(猿 培养学生学会由表象分析事物的本质、变化,综合运用已学知识,解决问题的能力。

(源 通过新旧知识联系,培养学习知识迁移、扩展能力,进一步激发学生的兴趣和求知欲望。

##### 【教学重点、难点】

铁的还原性、铁与稀盐酸、水蒸气的反应

##### 【教法设计】实验探究法。

##### 【教学策略】

(员 铁具有金属的通性并且是比较活泼的金属,主要是通过分析铁的原子结构,对比钠、镁、铝的原子结构,使学生把主族元素的知识迁移到过渡元素,新旧知识的联系,能够使学生较好地掌握新知识。

(圆 对于铁的次外层也有价电子和主族元素的不同,设计并安排有针对性、启发性的实验,引导学生从观察实验现象入手,启发学生分析产生现象的因果关系和本质联系,总结出铁有变价的结论,从而使学生了解学习和研究化学问

题的一般方法和思维过程，提高学生的学习能力。

①使学生能够运用从结构决定性质这一思维方式，从理性上探索事物变化的本质，发现事物变化的规律，强化学生综合分析问题的能力。

②形成对学习的持久兴趣和求知欲望。

③理解和掌握铁的化学性质。

## 教学目标设计及实施方法

**苑媛员** 设计实验培养学生动手能力

课本上讲铁的还原性，尤其是铁遇到强氧化剂生成  $\text{Fe}^{3+}$  这些性质时，未安排演示实验，难以给学生留下深刻的印象，不利于学生能力的培养，我们设计一个实验，在一支套有塞子的长滴管中放入少量螺旋状铁丝，然后把稀  $\text{HNO}_3$  吸进滴管内，迅速放到一支试管内，并塞紧塞子，分发到学生手中，让学生仔细观察，同时避免了产生氮的氧化物对环境的污染，对学生进行环境保护教育。

**苑媛圆** 再增加一个演示实验

在一支大试管里放一团含有少量水的棉花，试管中部放少量铁粉，然后用多头酒精灯加热，可以演示出铁和水蒸气的反应，并能用爆鸣实验验证产生的氢气，培养了学生的学习兴趣和求知欲望。

**苑媛猿** 进一步培养学生综合运用知识，解决问题的能力。

(员 学生在初中已学习了铁的部分性质，在高一学习了氧化还原反应规律，但如何把这些知识综合运用起来去解决问题呢？我们设计了如下实验：

| 操 作                                        | 现 象                                                               |
|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| 把稀 $\text{HNO}_3$ 吸进有铁丝的滴管内，然后迅速放进试管内并塞紧塞子 | 媛媛有无色气泡产生；<br>媛媛滴管内液面下降；<br>媛媛无色溶液变成黄色；<br>媛媛当液面下降完后，滴管口有红棕色气体产生。 |

然后设置以下问题：

葬 液面为什么下降？产生的无色气体是什么气体？

遭 为什么液面下降完以后，会有红棕色气体产生？

藻 溶液为什么变成黄色？

黠 塞子为什么一定要塞紧？

引导学生应用氧化还原反应规律解决问题，这样学生应用已学过的知识推出铁遇到强氧化剂生成  $\text{Fe}^{3+}$  这一新知识，使学生有一种亲切感而易于接受。通过对实验现象的层层剖析，在老师引导下由学生主动、积极思维得出结论，使学生的观察能力、综合分析问题的能力都可以得到培养，并能激发学生学习化学的兴趣，了解学习化学的一般方法。

**苑媛源** 注重把化学知识和生产、生活、科技和社会联系在一起，来激发学生的学习兴趣 and 民族自豪感，如讲述我国是世界上最早掌握铁的冶炼工艺的国家等，对学生进行爱国主义教育。

**愿** 教学过程

[引言] 人类使用铁已有好几千年的历史了，现在已发现的金属虽然已有八十多种，但其中应用最广泛，用量最多的仍然是铁，桥梁、铁道、舰船、车辆

和各种机械等,都需要大量的钢铁来制造,就连动植物体内也含有铁,人体内缺铁会导致缺铁性贫血,钢铁的生产和使用是人类文明和社会进步的一个重要标志。那么是哪个国家、哪个民族首先使用铁呢?

[讲解] 我国的劳动人民在春秋时期就会冶炼铁,比欧洲早近 1000 年,并且我国铁矿石的储量居世界第一,从 1959 年开始我国年钢产量连续超 1 亿吨,居世界首位。这节课我们来学习铁和铁的化合物。

### [板书] 第三章 铁

#### 第一节 铁和铁的化合物

[讲解] 铁有哪些物理性质呢?请同学们阅读课本后,找出答案。

#### [板书] 一、铁

##### (一) 铁的物理性质

[讲解] (回忆总结后引入) 铁的原子结构有哪些特点呢?

#### [板书] (二) 铁的原子结构

[讲解] 对照元素周期表,指出铁位于第四周期第Ⅷ族,这一区域还有什么元素呢?这里还有代表财富的金和银,最硬的金属铬,最难熔的金属钨,“太空金属”钛,象水一样的汞,以及电气工业的主角铜,它们的单质、合金及重要化合物在祖国经济建设中都具有广泛的用途,可见在元素周期表的中间区域,是含“金”纳“银”、藏“铜”卧“铁”之“宝地”。

象上述的金、银、铜、铁等从Ⅲ月到Ⅱ月共 10 个纵行(包括镧系和锕系)共 10 种元素,我们习惯上,称做过渡元素。

#### [板书] 铁的原子结构示意图



[讲解] 从原子结构示意图上看,铁的次外层电子未达饱和,和主族元素不同,不仅最外层二个电子是价电子,而且次外层也有价电子,当铁跟弱氧化剂反应时,只能失去最外层二个电子形成  $\text{Fe}^{2+}$ ,当跟强氧化剂反应时,还能进一步失去次外层上的一个电子而形成  $\text{Fe}^{3+}$ 。

[板书]  $\text{Fe} \rightarrow \text{Fe}^{2+}$

$\text{Fe} \rightarrow \text{Fe}^{3+}$

[讲解] 所以铁在其化合物里通常都呈 +2 价或 +3 价,在实际反应中是否遵循的这一规律呢?

#### [板书] (三) 铁的化学性质

铁是比较活泼的金属,在金属活动顺序表里,它列在氢的前面。

##### (1) 与非金属单质的反应

[小黑板]  $\text{Fe} + \text{O}_2 \xrightarrow{\Delta} \text{Fe}_3\text{O}_4$

$\text{Fe} + \text{S} \xrightarrow{\Delta} \text{FeS}$

$\text{Fe} + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{FeCl}_3$

##### (2) 与化合物的反应

[小黑板]  $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{Cu} \uparrow$

$\text{Fe} + \text{Cu} \xrightarrow{\text{高温}} \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{Cu}$

$\text{Fe} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{高温}} \text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{H}_2$

#### [放录像] ① 铁和氧的反应

②  $\text{Fe}$  和  $\text{CO}$  的反应③  $\text{Fe}$  和稀  $\text{H}_2\text{SO}_4$  或稀  $\text{HNO}_3$  的反应④  $\text{Fe}$  和  $\text{H}_2\text{SO}_4$  的反应

[讲解] 在高温下, 铁还能跟碳、硅、磷等化合, 例如铁跟碳能化合而生成一种灰色的十分脆硬而又难熔的碳化铁, 那么铁和稀  $\text{H}_2\text{SO}_4$  反应呢? 我们先做实验:

[学生实验] 把稀  $\text{H}_2\text{SO}_4$  吸入装有细铁丝的长胶头滴管里, 并迅速放入试管并塞紧, 观察每一过程的实验现象。

[观察后分析]:

葬 液面为什么会下降?

遭 为什么到液面全部下降后有红棕色气体产生?

糟 为什么溶液变成棕黄色?

齿 为什么一定要把塞子塞紧?

藻 我们知道, 稀  $\text{H}_2\text{SO}_4$  具有较强的氧化性, 而  $\text{Fe}$  具有还原性, 写出反应的化学方程式:

[板书] ( $\text{Fe}$  与稀  $\text{H}_2\text{SO}_4$  反应

稀  $\text{H}_2\text{SO}_4$  过量时:



[设疑]  $\text{Fe}$  和稀  $\text{H}_2\text{SO}_4$  反应在任何情况下都生成的是  $\text{Fe}^{2+}$  吗?  $\text{Fe}^{2+}$  过量会出现什么情况?

[分析]  $\text{Fe}^{2+}$  具氧化性,  $\text{Fe}$  具还原性, 还有中间价态  $\text{Fe}^{3+}$ , 所以要发生氧化还原反应。

[板书]  $\text{Fe}^{2+}$  过量时,  $\text{Fe}^{2+} + \text{Fe} \longrightarrow \text{Fe}^{3+}$

总结:  $\text{Fe}^{2+} + \text{Fe} \longrightarrow \text{Fe}^{3+}$

[设疑] 在常温下,  $\text{Fe}$  与稀  $\text{H}_2\text{SO}_4$  能反应, 浓  $\text{H}_2\text{SO}_4$  氧化性比稀  $\text{H}_2\text{SO}_4$  强, 也能和  $\text{Fe}$  反应吗?

[讲解] 常温下,  $\text{Fe}$  遇浓  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , 冷浓  $\text{H}_2\text{SO}_4$  钝化, 但在加热情况下仍可反应。

[小结] 由实验可知  $\text{Fe}$  遇强氧化剂可失去电子被氧化成  $\text{Fe}^{3+}$  的铁, 说明  $\text{Fe}$  具还原性, 但因此反应  $\text{H}_2\text{SO}_4$  被还原生成的  $\text{SO}_2$  和  $\text{SO}_3$  是重要污染物, 所以, 此实验我们放在密闭装置中进行。

[投影练习] 员 铁片投入下列溶液后, 金属片质量减少, 但无气体放出的是:

葬 冷浓  $\text{H}_2\text{SO}_4$       遭 浓  $\text{HNO}_3$  溶液      糟 稀  $\text{H}_2\text{SO}_4$       齿 浓  $\text{FeCl}_3$  ( $\text{Fe}^{3+}$ ) 溶液

[板书] ② 与水蒸气的反应

[演示实验] 在一硬质试管底部放一团浸有水的棉花, 中间放一团石棉绒, 石棉绒上装一定量  $\text{Fe}$ , 然后固定在铁架台上, 加热, 用排水法收集产生的气体。

将收集的气体做爆鸣实验, 请学生观察实验现象, 然后分析得出结论:

[实验装置图] (略)

[结论] 有  $\text{H}_2$  生成

原藻

[板书]  $\text{Fe} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{高温}} \text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{H}_2$

[讲解] 在常温下,铁跟水不反应。但是在水和空气里的氧气以及二氧化碳等的共同作用下,铁很容易生锈而被腐蚀,这一部分内容我们将在以后的章节里学习。

# 《铁和铁的化合物》

## 互动式教学设计

(第一课时)

### 【教学目标】

**知识技能：**通过本课教学使学生掌握铁单质，铁的氧化物，铁的氢氧化物的性质；掌握铁的氢氧化物的制备；初步掌握铁被氧化的规律。

**能力培养：**培养学生实验能力，观察能力，阅读分析、归纳对比的思维能力。

**思想情感：**渗透哲学观点——事物的普遍性及特殊性；培养爱国主义精神。

**科学方法：**观察、实验；资料和事实的表格化处理；科学抽象。

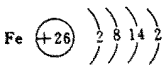
### 【重点、难点】

铁的化学性质，铁的氢氧化物的制备和性质。氢氧化亚铁的制备，铁的显价规律。

### 【教学过程设计】

| 教 师 活 动                                                                                                                                                                                                                                                                        | 学 生 活 动                                                                                                                      | 设计意图                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| <p>【展示】铁钉、铁丝、铁粉、抛光的钢铁零件</p> <p>【板书】第一节 铁和铁的化合物</p> <p>一、铁</p> <p>【启发】回忆在元素周期表中，铁在地壳中的含量居第几位？</p> <p>【讲述】由于铁矿石在自然界分布广，铁的合金生产方法比较简单，且具有许多优良性能，使它成为人类应用最早的金属之一。</p> <p>人类早在 2000 年前就开始用铁，1000 年前人类发明了从矿石里冶铁的方法。我国 2000 年前春秋时期开始冶铁。现代铁仍被广泛用于工业、农业以及国防等方面。铁也是人体中的重要元素（含在血红蛋白中）。</p> | <p>观察、领悟。</p> <p>记笔记。</p> <p>回忆并回答：居第二位，质量分数为 7.00%（仅次于铝）。</p> <p>识记、了解。</p>                                                 | <p>引入新课。</p> <p>温故知新。</p> <p>使学生了解人类及我国的古代文明，激发爱国情感。</p>       |
| <p>【提问】铁如此重要，那么它在周期表中的位置如何？原子结构又是怎样的？</p> <p>【板书】铁在周期表中的位置和原子结构</p> <p>位置：第四周期Ⅷ族，属“过渡元素”。</p> <p>【引导】分析周期表，介绍这种过渡元素。</p>                                                                                                                                                       | <p>阅读书后周期表，得出结论，一个学生回答：铁位于周期表中第四周期、Ⅷ族。</p> <p>识记。</p> <p>看周期表进行分析。</p> <p>思考、分析、回答：因为这些元素都是金属，从它们在周期表中所处的位置看它们是Ⅱ族到Ⅲ族的过渡。</p> | <p>培养学生阅读分析能力。</p> <p>培养分析能力，培养学生抽象思维能力。</p> <p>培养发散性思维能力。</p> |



| 教师活动                                                                                                                                                                                                                     | 学生活动                                                                                                                                                                                     | 设计意图                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| <p>【提问】请根据铁在元素周期表中的位置，画出它的原子结构示意图。</p>                                                                                                                                                                                   | <p>从性质上看，它们是从典型的金属到典型的非金属的缓慢过渡。<br/>查原子序数画出：</p>                                                        |                                          |
| <p>【展示】铁单质，让学生小结铁的物理性质（熔、沸点看参考书），启发学生根据日常生活中的铁和金属晶体的共性总结并回答。<br/>【指出】铁和其它金属一样，有金属光泽，不透明，有延展性，导电、导热性，这是共性，还要注意铁的个性（即特殊性）。</p>                                                                                             | <p>观察铁，阅读课本第 112 页，归纳物理性质，做笔记（划书更好）。一学生回答：（颜色态：纯净的铁是光亮的银白色金属；（密度：7.86 g/cm<sup>3</sup>）；（熔、沸点：熔点 1535℃，沸点 2750℃（比钠、镁、铝高得多）；（有延展性和导热性、导电性（次于铜和铝）；（缘铁能被磁体吸引，在磁场的作用下，铁自身也能产生磁性。<br/>领悟。</p> | <p>培养学生归纳思维能力。</p> <p>渗透哲学观点——一般与特殊。</p> |
| <p>【板书】铁的化学性质<br/>【质疑】铁的活泼性如何？用什么做判断依据？<br/>【板书】<math>\text{Fe} + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow</math><br/><math>\text{Fe} + \text{CuSO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{Cu}</math><br/>【强调】铁是典型的变价金属。</p> | <p>分析得出：用金属活动性顺序进行判断。与 铜、铝、锌、镁、铁、锡、铅、氢、银、铂、金比较得出结论，铁是较活泼的金属（或中等活泼金属）表现为还原性。<br/>领悟、识记。</p>                                                                                               | <p>培养综合分析能力。</p> <p>引入教学重点，影响学生有意注意。</p> |
| <p>【提问】你曾经学过铁的哪些化学性质？<br/>【板书】（1）铁与非金属的反应<br/>（2）铁的氧化物<br/>让学生写出 <math>\text{Fe}</math> 与 <math>\text{O}_2</math>、<math>\text{CO}_2</math> 反应的化学方程式，标明生成物中铁元素的化合价。</p>                                                   | <p>回忆并回答：与非金属，酸、盐溶液反应。<br/>回忆，写出反应方程式。<br/>写出 3 个具体的化学方程式。</p>                                                                                                                           | <p>温故知新。</p>                             |

| 教师活动                                                                                                                                                                                                                                                                          | 学生活动                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 设计意图                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| <p>【强调】铁与强氧化剂 <math>\text{HNO}_3</math>、<math>\text{KMnO}_4</math> 反应生成三价铁，与相对弱一些的氧化剂反应生成二价铁，如 <math>\text{H}_2\text{O}_2</math>、<math>\text{FeCl}_3</math>、<math>\text{FeSO}_4</math> 等。</p>                                                                                 | <p>领悟，记忆。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <p>为铁的化合物与亚铁化合物转化的教学做准备。</p>                                            |
| <p>【质疑】铁是否与水反应？启发学生根据日常生活和金属活动性顺序中其它金属与水反应的情况进行分析。</p> <p>【设问】高温呢？</p> <p>【板书】(圆) 铁跟水的反应</p> $3\text{Fe} + 4\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{高温}} \text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{H}_2$ <p>【讲述】在常温下，铁跟氧气不反应，铁与水不反应，但是在水和空气里的氧气以及二氧化碳等的共同作用下，铁很容易发生腐蚀。</p>                 | <p>思考回答：</p> <p>均不反应 { 冷水、热水、水蒸气</p> <p>理解识记。</p>                                                                                                                                                                                                                                                             | <p>培养学生综合分析能力，联想思维能力。</p> <p>重点教学，力求学生理解记忆。</p> <p>为高三铁的电化学腐蚀教学打基础。</p> |
| <p>【指导实验】铁和酸的反应（与稀硫酸）</p> <p>【演示】</p> <p>稀硝酸      浓硝酸      浓硝酸</p>  <p>(常温) <math>\longrightarrow</math> 加热 <math>\longrightarrow</math></p> <p>【引导】学生小结铁与酸反应的情况。</p> <p>【板书】(猿) 铁和酸的反应</p> | <p>实验，观察现象。</p> <p>稀硫酸</p>  <p>思考小结，一学生回答：</p> <p>铁与非氧化性酸反应：</p> $\text{Fe} + 2\text{H}^+ \longrightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2 \uparrow$ <p>铁与氧化性酸反应：</p> <p>与浓硝酸、浓硫酸常温时作用，表面钝化；铁与稀硝酸或加热条件下与浓硝酸、浓硫酸作用均生成三价铁的化合物。</p> | <p>充分利用实验的直观性，发展学生的感性思维。</p> <p>培养学生系统思维能力。</p>                         |
| <p>【指导实验】铁与硫酸铜溶液的作用，分析产物价态，介绍湿法冶金术。</p> <p>【板书】(源) 跟盐溶液的反应</p> <p>让学生板书离子方程式。</p>                                                                                                                                                                                             | <p>实验、观察、分析：</p> <p>硫酸铜溶液</p>                                                                                                                                                                                              | <p>温故知新。</p>                                                            |

| 教师活动                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 学生活动                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 设计意图                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <p>一学生板书,其他学生回忆并笔记。</p> <p>云藻可<sup>原</sup>思——<br/>云藻<sup>原</sup>垣<sup>原</sup>思</p>                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                              |
| <p>【引导讨论】铁的显价规律</p> <p>【投影】制成复合片</p> <p>弱氧化剂: 匀<sup>原</sup>、杂<sup>原</sup> 陽<sup>原</sup> 悦<sup>原</sup>…… 垣<sup>原</sup>云藻</p> <p>强氧化剂: 云<sup>原</sup> 悦<sup>原</sup> 月<sup>原</sup> 垣<sup>原</sup>云藻</p> <p>氧化性酸</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <p>讨论,得出答案。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <p>教学重点,培养分析归纳能力。突破难点。</p>                                   |
| <p>【板书】二、铁的化合物</p> <p>员<sup>原</sup>云藻铁的氧化物</p> <p>【提问】铁的常见氧化物有几种,写出化学式。</p> <p>【展示】云藻<sup>原</sup>粉末、云藻<sup>原</sup>粉末、云藻<sup>原</sup>晶体</p> <p>【引导】学生阅读课本 源<sup>原</sup>页,并填表(见附员)。</p> <p>【投影】答案。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <p>思考回答:三种,分别是 云藻<sup>原</sup>、云藻<sup>原</sup>、云藻<sup>原</sup>。</p> <p>观察颜色、状态。</p> <p>阅读、分析、填表。</p>                                                                                                                                                                                                                                                             | <p>温故知新。培养学生阅读分析能力、归纳对比能力。学生自我掌握学习。</p>                      |
| <p>【板书】圆<sup>原</sup>云藻铁的氢氧化物</p> <p>【引导讨论】如何制备?</p> <p>【指导实验】云藻<sup>原</sup>跟 晕<sup>原</sup>匀<sup>原</sup>反应制取云藻<sup>原</sup>(许<sup>原</sup>)猿</p> <p>【演示】云藻<sup>原</sup>(许<sup>原</sup>)圆<sup>原</sup>的制备</p> <p>新制的硫酸亚铁</p>  <p>煮过的 NaOH 溶液</p> <p>少量 云藻<sup>原</sup>(许<sup>原</sup>)圆<sup>原</sup>置于表面皿中由学生叙述现象,解释现象。</p> <p>【板书】(员<sup>原</sup>制备</p> <p>云藻<sup>原</sup>垣<sup>原</sup>云藻<sup>原</sup>——云藻<sup>原</sup>(许<sup>原</sup>)猿↓红褐色</p> <p>云藻<sup>原</sup>垣<sup>原</sup>云藻<sup>原</sup>——云藻<sup>原</sup>(许<sup>原</sup>)圆↓白色</p> <p>现象:白色↓→灰绿色↓→红褐色↓</p> | <p>思考、讨论回答:可溶性亚铁盐、铁盐溶液与可溶性碱溶液作用。实验、观察。</p> <p>FeCl<sub>3</sub></p>  <p>NaOH</p> <p>回答现象:产生红褐色沉淀。</p> <p>观察,回答实验现象:</p> <p>白色絮状沉淀→灰绿色沉淀→红褐色沉淀</p> <p>云藻<sup>原</sup>(许<sup>原</sup>)圆<sup>原</sup> → 云藻<sup>原</sup>(许<sup>原</sup>)猿<sup>原</sup></p> <p>白色 红褐色</p> <p>理解识记。</p> | <p>培养学生分析能力,重点教学。</p> <p>重点教学,做探索性实验。</p> <p>培养学生知识迁移能力。</p> |

| 教师活动                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 学生活动                                                                                                                                                                             | 设计意图                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| <p>【引导】学生写出：</p> <p>【提问】</p> <p>①为什么用煮过的 羴羴匀溶液？</p> <p>②新制 云羴匀 又说明什么？</p> <p>③滴管的操作为什么违反常规？</p>                                                                                                                                                                                                                                                                | <p>源羴(訇) 垣訇 垣<br/>圆訇——源羴(訇) 猿</p> <p>思考回答：①除去溶于 羴羴匀溶液中的 訇；② 云羴匀 易被空气中的氧气所氧化生成 云羴(猿) 猿；③防止空气中的 訇 进入反应液。</p>                                                                       | <p>引导学生进行实验探索，利于培养学生的创造性思维能力。</p> <p>突破难点，渗透哲学观点——事物的规律既有普遍性，又有特殊性。</p> |
| <p>【引入】氢氧化物的性质</p> <p>【投影】组织学生填表（见附 圆）</p> <p>【组织讨论】云羴(訇) 圆、云羴(訇) 猿的共性和不同。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <p>思考填表。</p> <p>讨论得出结论：</p> <p>共性 ①均为固体<br/>②均难溶于水<br/>③均为难溶性弱碱<br/>④均与酸反应<br/>⑤加热均分解</p> <p>不同 ①颜色<br/>②云羴(訇) 圆与氧化性酸反应生成三价铁<br/>③氢氧化亚铁要在隔绝氧气的情况下分解<br/>④云羴(訇) 圆易被空气中的 訇 所氧化</p> | <p>学会用表格处理资料，提高记忆水平。</p>                                                |
| <p>【小结】请同学们小结本节课的主要收获。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <p>总结，发言。</p>                                                                                                                                                                    |                                                                         |
| <p>【随堂检测】</p> <p>员媛能用单质直接化合制取的盐是（ ）。</p> <p>（粤 云羴羴 （月 悦杂<br/>（悦 云羴 （阅 羴羴匀<br/>圆媛下列关于铁的说法正确的是（ ）。</p> <p>（粤 纯铁为灰黑色，所以铁属于黑色金属<br/>（月 铁在硫蒸气中燃烧生成 云羴猿<br/>（悦 纯铁的抗蚀能力非常强，铁在干燥的空气里不易被氧化<br/>（阅 铁的化学性质比较活泼，它能和水蒸气反应生成 匀和 云羴(訇) 猿</p> <p>猿媛由于易被氧化而不宜长期存放的试剂是（ ）。</p> <p>① 运水匀 ② 匀杂溶液 ③ 云羴匀 溶液<br/>④ 硝酸铜溶液 ⑤ 羴羴匀 溶液<br/>（粤 只有①、②、③ （月 只有②、③、⑤<br/>（悦 只有②、④ （阅 只有①、⑤</p> |                                                                                                                                                                                  |                                                                         |

随堂检测答案：员援悦 圆援悦 猿援月

附员 云藻韵、云藻韵、云藻韵的性质比较（制成复合片）

| 名 称   | 化学式 | 俗 名   | 色 态   | 溶解性  |
|-------|-----|-------|-------|------|
| 氧化亚铁  | 云藻韵 | —     | 黑色粉末  | 难溶于水 |
| 氧化铁   | 云藻韵 | 铁 红   | 红棕色粉末 | 难溶于水 |
| 四氧化三铁 | 云藻韵 | 磁性氧化铁 | 黑色晶体  | 难溶于水 |

| 铁的价态             | 稳定性            | 与强酸的反应                        | 与还原剂的作用具有氧化性                             |
|------------------|----------------|-------------------------------|------------------------------------------|
| 垣圆               | 不 稳 定，<br>易被氧化 | 云藻韵垣圆垣垣越云藻垣垣匀韵                | 云藻垣匀 $\xrightarrow{\text{高温}}$ 云藻垣匀韵     |
| 垣猿               | 稳 定            | 云藻韵垣垣垣垣越圆藻垣垣猿韵                | 云藻韵垣垣垣匀 $\xrightarrow{\text{高温}}$ 圆藻垣垣猿韵 |
| 员猿（垣圆）<br>圆猿（垣猿） | 稳 定            | 天然云藻韵与酸、碱均<br>不作用（氧化性酸除<br>外） | 云藻韵垣垣垣匀 $\xrightarrow{\text{高温}}$ 猿藻垣垣源韵 |

附圆 云藻（韵）圆与云藻（韵）猿的性质比较（制成复合片）

| 化学式    | 颜色状态 | 溶解性  | 碱 性 | 与酸的作用                | 热稳定性                                                      |
|--------|------|------|-----|----------------------|-----------------------------------------------------------|
| 云藻（韵）圆 | 白色固体 | 难溶于水 | 弱碱  | 云藻（韵）圆垣垣垣垣垣越云藻垣垣垣匀韵  | 加热分解（无<br>韵条件）<br>云藻（韵）圆 $\xrightarrow{\Delta}$<br>云藻垣垣匀韵 |
| 云藻（韵）猿 | 红褐色  | 难溶于水 | 弱碱  | 云藻（韵）猿垣垣垣垣垣垣越云藻垣垣垣匀韵 | 加热分解<br>圆藻（韵）猿 $\xrightarrow{\Delta}$ 云藻韵垣垣猿韵             |

|        | 与韵的反应                |
|--------|----------------------|
| 云藻（韵）圆 | 源藻（韵）垣垣垣垣垣垣垣垣—源藻（韵）猿 |
| 云藻（韵）猿 | 不反应                  |

## (第二课时)

## 铁化合物和亚铁化合物间的相互转变

## 【教学目标】

知识技能：使学生初步理解、掌握铁化合物和亚铁化合物之间相互转变的规律及其条件；巩固、加深对氧化还原反应的认识。

能力培养：提高书写化学用语的能力和实验设计能力。

科学思想：对学生进行事物间相互转化及转化条件等辩证唯物主义观点的教育。

科学品质：培养学生严谨求实，认真细致的科学精神，使学生学习化学的兴趣和积极性得到进一步发展。

科学方法：通过实验设计和实验操作，进行“实验方法”这一自然科学方法的指导。

【重点、难点】 铁化合物和亚铁化合物间的相互转变及转变条件。

## 【教学过程设计】

| 教师活动                                                                                                                                                                                              | 学生活动                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 设计意图                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| <p>【引入】上节课我们学习了铁的化合物和 <math>\text{Fe}^{2+}</math> 的检验，首先请一名同学到前边演示制取 <math>\text{Fe}(\text{OH})_2</math> 的实验。要求是：边做实验边告诉大家做这个实验的操作技巧及原因，说明实验现象，写出反应的化学方程式。</p>                                    | <p>一学生演示操作。<br/>注意滴管的尖嘴部位要伸入到 <math>\text{FeSO}_4</math> 溶液中加入 <math>\text{NaOH}</math> 溶液。<br/>原因是：防止二价铁被氧化。<br/>实验现象：产生白色沉淀后变灰绿色，最后变红褐色。<br/>反应的化学方程式：<br/> <math display="block">\text{FeSO}_4 + 2\text{NaOH} = \text{Fe}(\text{OH})_2 \downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4</math> </p> | <p>温故而知新，培养实验能力。<br/>描述实验现象的表达能力。<br/>书写化学用语的能力。</p> |
| <p>【提问】通过这个实验你认为亚铁化合物具有什么性质？</p>                                                                                                                                                                  | <p>亚铁化合物不稳定，在空气中很容易被氧化，转化成 <math>\text{Fe}^{3+}</math> 价铁的化合物。</p>                                                                                                                                                                                                                        | <p>分析实验现象的能力。</p>                                    |
| <p>【讲述】<math>\text{Fe}^{3+}</math> 价铁的化合物，在一定条件下可转化生成 <math>\text{Fe}^{2+}</math> 价铁的化合物，同样在另一条件下 <math>\text{Fe}^{2+}</math> 价铁的化合物也可转化成 <math>\text{Fe}^{3+}</math> 价铁的化合物，这就是我们这节课讨论学习的问题。</p> | <p>思考，明确学习目的。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                         | <p>使学生明确学习内容。</p>                                    |

| 教师活动                                                                                              | 学生活动                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 设计意图                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| <p>【板书】</p> <p>一、亚铁化合物转变成铁化合物</p> <p>【设问】</p> <p>亚铁化合物除 <math>\text{FeSO}_4</math> (绿) 外还有哪些？</p> | <p>思考、讨论、回答：</p> <p><math>\text{FeSO}_4</math>、<math>\text{FeCl}_2</math>、<math>\text{Fe(NO}_3)_2</math>、<math>\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3</math> (黄)、<math>\text{Fe}_2(\text{ClO}_4)_3</math> 等。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <p>培养总结归纳的能力。</p> <p>内、外因关系的分析、认识。</p> |
| <p>亚铁价铁转变成 高价铁它本身应具有什么性质？</p> <p>实现 高价铁转变成 高价铁应具备什么外·因条件？</p> <p>请总结一下到目前为止学习的知识中有哪些较强的氧化剂。</p>   | <p>高价铁易失去一个电子，具有还原性。应有氧化剂的参加，即与氧化剂发生氧化还原反应。</p> <p><math>\text{Fe}^{2+}</math>、<math>\text{Fe}^{3+}</math>、<math>\text{Fe}^{4+}</math>、<math>\text{Fe}^{5+}</math>、<math>\text{Fe}^{6+}</math>、<math>\text{Fe}^{7+}</math>、<math>\text{Fe}^{8+}</math>、<math>\text{Fe}^{9+}</math>、<math>\text{Fe}^{10+}</math>、<math>\text{Fe}^{11+}</math>、<math>\text{Fe}^{12+}</math>、<math>\text{Fe}^{13+}</math>、<math>\text{Fe}^{14+}</math>、<math>\text{Fe}^{15+}</math>、<math>\text{Fe}^{16+}</math>、<math>\text{Fe}^{17+}</math>、<math>\text{Fe}^{18+}</math>、<math>\text{Fe}^{19+}</math>、<math>\text{Fe}^{20+}</math>、<math>\text{Fe}^{21+}</math>、<math>\text{Fe}^{22+}</math>、<math>\text{Fe}^{23+}</math>、<math>\text{Fe}^{24+}</math>、<math>\text{Fe}^{25+}</math>、<math>\text{Fe}^{26+}</math>、<math>\text{Fe}^{27+}</math>、<math>\text{Fe}^{28+}</math>、<math>\text{Fe}^{29+}</math>、<math>\text{Fe}^{30+}</math>、<math>\text{Fe}^{31+}</math>、<math>\text{Fe}^{32+}</math>、<math>\text{Fe}^{33+}</math>、<math>\text{Fe}^{34+}</math>、<math>\text{Fe}^{35+}</math>、<math>\text{Fe}^{36+}</math>、<math>\text{Fe}^{37+}</math>、<math>\text{Fe}^{38+}</math>、<math>\text{Fe}^{39+}</math>、<math>\text{Fe}^{40+}</math>、<math>\text{Fe}^{41+}</math>、<math>\text{Fe}^{42+}</math>、<math>\text{Fe}^{43+}</math>、<math>\text{Fe}^{44+}</math>、<math>\text{Fe}^{45+}</math>、<math>\text{Fe}^{46+}</math>、<math>\text{Fe}^{47+}</math>、<math>\text{Fe}^{48+}</math>、<math>\text{Fe}^{49+}</math>、<math>\text{Fe}^{50+}</math>、<math>\text{Fe}^{51+}</math>、<math>\text{Fe}^{52+}</math>、<math>\text{Fe}^{53+}</math>、<math>\text{Fe}^{54+}</math>、<math>\text{Fe}^{55+}</math>、<math>\text{Fe}^{56+}</math>、<math>\text{Fe}^{57+}</math>、<math>\text{Fe}^{58+}</math>、<math>\text{Fe}^{59+}</math>、<math>\text{Fe}^{60+}</math>、<math>\text{Fe}^{61+}</math>、<math>\text{Fe}^{62+}</math>、<math>\text{Fe}^{63+}</math>、<math>\text{Fe}^{64+}</math>、<math>\text{Fe}^{65+}</math>、<math>\text{Fe}^{66+}</math>、<math>\text{Fe}^{67+}</math>、<math>\text{Fe}^{68+}</math>、<math>\text{Fe}^{69+}</math>、<math>\text{Fe}^{70+}</math>、<math>\text{Fe}^{71+}</math>、<math>\text{Fe}^{72+}</math>、<math>\text{Fe}^{73+}</math>、<math>\text{Fe}^{74+}</math>、<math>\text{Fe}^{75+}</math>、<math>\text{Fe}^{76+}</math>、<math>\text{Fe}^{77+}</math>、<math>\text{Fe}^{78+}</math>、<math>\text{Fe}^{79+}</math>、<math>\text{Fe}^{80+}</math>、<math>\text{Fe}^{81+}</math>、<math>\text{Fe}^{82+}</math>、<math>\text{Fe}^{83+}</math>、<math>\text{Fe}^{84+}</math>、<math>\text{Fe}^{85+}</math>、<math>\text{Fe}^{86+}</math>、<math>\text{Fe}^{87+}</math>、<math>\text{Fe}^{88+}</math>、<math>\text{Fe}^{89+}</math>、<math>\text{Fe}^{90+}</math>、<math>\text{Fe}^{91+}</math>、<math>\text{Fe}^{92+}</math>、<math>\text{Fe}^{93+}</math>、<math>\text{Fe}^{94+}</math>、<math>\text{Fe}^{95+}</math>、<math>\text{Fe}^{96+}</math>、<math>\text{Fe}^{97+}</math>、<math>\text{Fe}^{98+}</math>、<math>\text{Fe}^{99+}</math>、<math>\text{Fe}^{100+}</math>、<math>\text{Fe}^{101+}</math>、<math>\text{Fe}^{102+}</math>、<math>\text{Fe}^{103+}</math>、<math>\text{Fe}^{104+}</math>、<math>\text{Fe}^{105+}</math>、<math>\text{Fe}^{106+}</math>、<math>\text{Fe}^{107+}</math>、<math>\text{Fe}^{108+}</math>、<math>\text{Fe}^{109+}</math>、<math>\text{Fe}^{110+}</math>、<math>\text{Fe}^{111+}</math>、<math>\text{Fe}^{112+}</math>、<math>\text{Fe}^{113+}</math>、<math>\text{Fe}^{114+}</math>、<math>\text{Fe}^{115+}</math>、<math>\text{Fe}^{116+}</math>、<math>\text{Fe}^{117+}</math>、<math>\text{Fe}^{118+}</math>、<math>\text{Fe}^{119+}</math>、<math>\text{Fe}^{120+}</math>、<math>\text{Fe}^{121+}</math>、<math>\text{Fe}^{122+}</math>、<math>\text{Fe}^{123+}</math>、<math>\text{Fe}^{124+}</math>、<math>\text{Fe}^{125+}</math>、<math>\text{Fe}^{126+}</math>、<math>\text{Fe}^{127+}</math>、<math>\text{Fe}^{128+}</math>、<math>\text{Fe}^{129+}</math>、<math>\text{Fe}^{130+}</math>、<math>\text{Fe}^{131+}</math>、<math>\text{Fe}^{132+}</math>、<math>\text{Fe}^{133+}</math>、<math>\text{Fe}^{134+}</math>、<math>\text{Fe}^{135+}</math>、<math>\text{Fe}^{136+}</math>、<math>\text{Fe}^{137+}</math>、<math>\text{Fe}^{138+}</math>、<math>\text{Fe}^{139+}</math>、<math>\text{Fe}^{140+}</math>、<math>\text{Fe}^{141+}</math>、<math>\text{Fe}^{142+}</math>、<math>\text{Fe}^{143+}</math>、<math>\text{Fe}^{144+}</math>、<math>\text{Fe}^{145+}</math>、<math>\text{Fe}^{146+}</math>、<math>\text{Fe}^{147+}</math>、<math>\text{Fe}^{148+}</math>、<math>\text{Fe}^{149+}</math>、<math>\text{Fe}^{150+}</math>、<math>\text{Fe}^{151+}</math>、<math>\text{Fe}^{152+}</math>、<math>\text{Fe}^{153+}</math>、<math>\text{Fe}^{154+}</math>、<math>\text{Fe}^{155+}</math>、<math>\text{Fe}^{156+}</math>、<math>\text{Fe}^{157+}</math>、<math>\text{Fe}^{158+}</math>、<math>\text{Fe}^{159+}</math>、<math>\text{Fe}^{160+}</math>、<math>\text{Fe}^{161+}</math>、<math>\text{Fe}^{162+}</math>、<math>\text{Fe}^{163+}</math>、<math>\text{Fe}^{164+}</math>、<math>\text{Fe}^{165+}</math>、<math>\text{Fe}^{166+}</math>、<math>\text{Fe}^{167+}</math>、<math>\text{Fe}^{168+}</math>、<math>\text{Fe}^{169+}</math>、<math>\text{Fe}^{170+}</math>、<math>\text{Fe}^{171+}</math>、<math>\text{Fe}^{172+}</math>、<math>\text{Fe}^{173+}</math>、<math>\text{Fe}^{174+}</math>、<math>\text{Fe}^{175+}</math>、<math>\text{Fe}^{176+}</math>、<math>\text{Fe}^{177+}</math>、<math>\text{Fe}^{178+}</math>、<math>\text{Fe}^{179+}</math>、<math>\text{Fe}^{180+}</math>、<math>\text{Fe}^{181+}</math>、<math>\text{Fe}^{182+}</math>、<math>\text{Fe}^{183+}</math>、<math>\text{Fe}^{184+}</math>、<math>\text{Fe}^{185+}</math>、<math>\text{Fe}^{186+}</math>、<math>\text{Fe}^{187+}</math>、<math>\text{Fe}^{188+}</math>、<math>\text{Fe}^{189+}</math>、<math>\text{Fe}^{190+}</math>、<math>\text{Fe}^{191+}</math>、<math>\text{Fe}^{192+}</math>、<math>\text{Fe}^{193+}</math>、<math>\text{Fe}^{194+}</math>、<math>\text{Fe}^{195+}</math>、<math>\text{Fe}^{196+}</math>、<math>\text{Fe}^{197+}</math>、<math>\text{Fe}^{198+}</math>、<math>\text{Fe}^{199+}</math>、<math>\text{Fe}^{200+}</math>、<math>\text{Fe}^{201+}</math>、<math>\text{Fe}^{202+}</math>、<math>\text{Fe}^{203+}</math>、<math>\text{Fe}^{204+}</math>、<math>\text{Fe}^{205+}</math>、<math>\text{Fe}^{206+}</math>、<math>\text{Fe}^{207+}</math>、<math>\text{Fe}^{208+}</math>、<math>\text{Fe}^{209+}</math>、<math>\text{Fe}^{210+}</math>、<math>\text{Fe}^{211+}</math>、<math>\text{Fe}^{212+}</math>、<math>\text{Fe}^{213+}</math>、<math>\text{Fe}^{214+}</math>、<math>\text{Fe}^{215+}</math>、<math>\text{Fe}^{216+}</math>、<math>\text{Fe}^{217+}</math>、<math>\text{Fe}^{218+}</math>、<math>\text{Fe}^{219+}</math>、<math>\text{Fe}^{220+}</math>、<math>\text{Fe}^{221+}</math>、<math>\text{Fe}^{222+}</math>、<math>\text{Fe}^{223+}</math>、<math>\text{Fe}^{224+}</math>、<math>\text{Fe}^{225+}</math>、<math>\text{Fe}^{226+}</math>、<math>\text{Fe}^{227+}</math>、<math>\text{Fe}^{228+}</math>、<math>\text{Fe}^{229+}</math>、<math>\text{Fe}^{230+}</math>、<math>\text{Fe}^{231+}</math>、<math>\text{Fe}^{232+}</math>、<math>\text{Fe}^{233+}</math>、<math>\text{Fe}^{234+}</math>、<math>\text{Fe}^{235+}</math>、<math>\text{Fe}^{236+}</math>、<math>\text{Fe}^{237+}</math>、<math>\text{Fe}^{238+}</math>、<math>\text{Fe}^{239+}</math>、<math>\text{Fe}^{240+}</math>、<math>\text{Fe}^{241+}</math>、<math>\text{Fe}^{242+}</math>、<math>\text{Fe}^{243+}</math>、<math>\text{Fe}^{244+}</math>、<math>\text{Fe}^{245+}</math>、<math>\text{Fe}^{246+}</math>、<math>\text{Fe}^{247+}</math>、<math>\text{Fe}^{248+}</math>、<math>\text{Fe}^{249+}</math>、<math>\text{Fe}^{250+}</math>、<math>\text{Fe}^{251+}</math>、<math>\text{Fe}^{252+}</math>、<math>\text{Fe}^{253+}</math>、<math>\text{Fe}^{254+}</math>、<math>\text{Fe}^{255+}</math>、<math>\text{Fe}^{256+}</math>、<math>\text{Fe}^{257+}</math>、<math>\text{Fe}^{258+}</math>、<math>\text{Fe}^{259+}</math>、<math>\text{Fe}^{260+}</math>、<math>\text{Fe}^{261+}</math>、<math>\text{Fe}^{262+}</math>、<math>\text{Fe}^{263+}</math>、<math>\text{Fe}^{264+}</math>、<math>\text{Fe}^{265+}</math>、<math>\text{Fe}^{266+}</math>、<math>\text{Fe}^{267+}</math>、<math>\text{Fe}^{268+}</math>、<math>\text{Fe}^{269+}</math>、<math>\text{Fe}^{270+}</math>、<math>\text{Fe}^{271+}</math>、<math>\text{Fe}^{272+}</math>、<math>\text{Fe}^{273+}</math>、<math>\text{Fe}^{274+}</math>、<math>\text{Fe}^{275+}</math>、<math>\text{Fe}^{276+}</math>、<math>\text{Fe}^{277+}</math>、<math>\text{Fe}^{278+}</math>、<math>\text{Fe}^{279+}</math>、<math>\text{Fe}^{280+}</math>、<math>\text{Fe}^{281+}</math>、<math>\text{Fe}^{282+}</math>、<math>\text{Fe}^{283+}</math>、<math>\text{Fe}^{284+}</math>、<math>\text{Fe}^{285+}</math>、<math>\text{Fe}^{286+}</math>、<math>\text{Fe}^{287+}</math>、<math>\text{Fe}^{288+}</math>、<math>\text{Fe}^{289+}</math>、<math>\text{Fe}^{290+}</math>、<math>\text{Fe}^{291+}</math>、<math>\text{Fe}^{292+}</math>、<math>\text{Fe}^{293+}</math>、<math>\text{Fe}^{294+}</math>、<math>\text{Fe}^{295+}</math>、<math>\text{Fe}^{296+}</math>、<math>\text{Fe}^{297+}</math>、<math>\text{Fe}^{298+}</math>、<math>\text{Fe}^{299+}</math>、<math>\text{Fe}^{300+}</math>、<math>\text{Fe}^{301+}</math>、<math>\text{Fe}^{302+}</math>、<math>\text{Fe}^{303+}</math>、<math>\text{Fe}^{304+}</math>、<math>\text{Fe}^{305+}</math>、<math>\text{Fe}^{306+}</math>、<math>\text{Fe}^{307+}</math>、<math>\text{Fe}^{308+}</math>、<math>\text{Fe}^{309+}</math>、<math>\text{Fe}^{310+}</math>、<math>\text{Fe}^{311+}</math>、<math>\text{Fe}^{312+}</math>、<math>\text{Fe}^{313+}</math>、<math>\text{Fe}^{314+}</math>、<math>\text{Fe}^{315+}</math>、<math>\text{Fe}^{316+}</math>、<math>\text{Fe}^{317+}</math>、<math>\text{Fe}^{318+}</math>、<math>\text{Fe}^{319+}</math>、<math>\text{Fe}^{320+}</math>、<math>\text{Fe}^{321+}</math>、<math>\text{Fe}^{322+}</math>、<math>\text{Fe}^{323+}</math>、<math>\text{Fe}^{324+}</math>、<math>\text{Fe}^{325+}</math>、<math>\text{Fe}^{326+}</math>、<math>\text{Fe}^{327+}</math>、<math>\text{Fe}^{328+}</math>、<math>\text{Fe}^{329+}</math>、<math>\text{Fe}^{330+}</math>、<math>\text{Fe}^{331+}</math>、<math>\text{Fe}^{332+}</math>、<math>\text{Fe}^{333+}</math>、<math>\text{Fe}^{334+}</math>、<math>\text{Fe}^{335+}</math>、<math>\text{Fe}^{336+}</math>、<math>\text{Fe}^{337+}</math>、<math>\text{Fe}^{338+}</math>、<math>\text{Fe}^{339+}</math>、<math>\text{Fe}^{340+}</math>、<math>\text{Fe}^{341+}</math>、<math>\text{Fe}^{342+}</math>、<math>\text{Fe}^{343+}</math>、<math>\text{Fe}^{344+}</math>、<math>\text{Fe}^{345+}</math>、<math>\text{Fe}^{346+}</math>、<math>\text{Fe}^{347+}</math>、<math>\text{Fe}^{348+}</math>、<math>\text{Fe}^{349+}</math>、<math>\text{Fe}^{350+}</math>、<math>\text{Fe}^{351+}</math>、<math>\text{Fe}^{352+}</math>、<math>\text{Fe}^{353+}</math>、<math>\text{Fe}^{354+}</math>、<math>\text{Fe}^{355+}</math>、<math>\text{Fe}^{356+}</math>、<math>\text{Fe}^{357+}</math>、<math>\text{Fe}^{358+}</math>、<math>\text{Fe}^{359+}</math>、<math>\text{Fe}^{360+}</math>、<math>\text{Fe}^{361+}</math>、<math>\text{Fe}^{362+}</math>、<math>\text{Fe}^{363+}</math>、<math>\text{Fe}^{364+}</math>、<math>\text{Fe}^{365+}</math>、<math>\text{Fe}^{366+}</math>、<math>\text{Fe}^{367+}</math>、<math>\text{Fe}^{368+}</math>、<math>\text{Fe}^{369+}</math>、<math>\text{Fe}^{370+}</math>、<math>\text{Fe}^{371+}</math>、<math>\text{Fe}^{372+}</math>、<math>\text{Fe}^{373+}</math>、<math>\text{Fe}^{374+}</math>、<math>\text{Fe}^{375+}</math>、<math>\text{Fe}^{376+}</math>、<math>\text{Fe}^{377+}</math>、<math>\text{Fe}^{378+}</math>、<math>\text{Fe}^{379+}</math>、<math>\text{Fe}^{380+}</math>、<math>\text{Fe}^{381+}</math>、<math>\text{Fe}^{382+}</math>、<math>\text{Fe}^{383+}</math>、<math>\text{Fe}^{384+}</math>、<math>\text{Fe}^{385+}</math>、<math>\text{Fe}^{386+}</math>、<math>\text{Fe}^{387+}</math>、<math>\text{Fe}^{388+}</math>、<math>\text{Fe}^{389+}</math>、<math>\text{Fe}^{390+}</math>、<math>\text{Fe}^{391+}</math>、<math>\text{Fe}^{392+}</math>、<math>\text{Fe}^{393+}</math>、<math>\text{Fe}^{394+}</math>、<math>\text{Fe}^{395+}</math>、<math>\text{Fe}^{396+}</math>、<math>\text{Fe}^{397+}</math>、<math>\text{Fe}^{398+}</math>、<math>\text{Fe}^{399+}</math>、<math>\text{Fe}^{400+}</math>、<math>\text{Fe}^{401+}</math>、<math>\text{Fe}^{402+}</math>、<math>\text{Fe}^{403+}</math>、<math>\text{Fe}^{404+}</math>、<math>\text{Fe}^{405+}</math>、<math>\text{Fe}^{406+}</math>、<math>\text{Fe}^{407+}</math>、<math>\text{Fe}^{408+}</math>、<math>\text{Fe}^{409+}</math>、<math>\text{Fe}^{410+}</math>、<math>\text{Fe}^{411+}</math>、<math>\text{Fe}^{412+}</math>、<math>\text{Fe}^{413+}</math>、<math>\text{Fe}^{414+}</math>、<math>\text{Fe}^{415+}</math>、<math>\text{Fe}^{416+}</math>、<math>\text{Fe}^{417+}</math>、<math>\text{Fe}^{418+}</math>、<math>\text{Fe}^{419+}</math>、<math>\text{Fe}^{420+}</math>、<math>\text{Fe}^{421+}</math>、<math>\text{Fe}^{422+}</math>、<math>\text{Fe}^{423+}</math>、<math>\text{Fe}^{424+}</math>、<math>\text{Fe}^{425+}</math>、<math>\text{Fe}^{426+}</math>、<math>\text{Fe}^{427+}</math>、<math>\text{Fe}^{428+}</math>、<math>\text{Fe}^{429+}</math>、<math>\text{Fe}^{430+}</math>、<math>\text{Fe}^{431+}</math>、<math>\text{Fe}^{432+}</math>、<math>\text{Fe}^{433+}</math>、<math>\text{Fe}^{434+}</math>、<math>\text{Fe}^{435+}</math>、<math>\text{Fe}^{436+}</math>、<math>\text{Fe}^{437+}</math>、<math>\text{Fe}^{438+}</math>、<math>\text{Fe}^{439+}</math>、<math>\text{Fe}^{440+}</math>、<math>\text{Fe}^{441+}</math>、<math>\text{Fe}^{442+}</math>、<math>\text{Fe}^{443+}</math>、<math>\text{Fe}^{444+}</math>、<math>\text{Fe}^{445+}</math>、<math>\text{Fe}^{446+}</math>、<math>\text{Fe}^{447+}</math>、<math>\text{Fe}^{448+}</math>、<math>\text{Fe}^{449+}</math>、<math>\text{Fe}^{450+}</math>、<math>\text{Fe}^{451+}</math>、<math>\text{Fe}^{452+}</math>、<math>\text{Fe}^{453+}</math>、<math>\text{Fe}^{454+}</math>、<math>\text{Fe}^{455+}</math>、<math>\text{Fe}^{456+}</math>、<math>\text{Fe}^{457+}</math>、<math>\text{Fe}^{458+}</math>、<math>\text{Fe}^{459+}</math>、<math>\text{Fe}^{460+}</math>、<math>\text{Fe}^{461+}</math>、<math>\text{Fe}^{462+}</math>、<math>\text{Fe}^{463+}</math>、<math>\text{Fe}^{464+}</math>、<math>\text{Fe}^{465+}</math>、<math>\text{Fe}^{466+}</math>、<math>\text{Fe}^{467+}</math>、<math>\text{Fe}^{468+}</math>、<math>\text{Fe}^{469+}</math>、<math>\text{Fe}^{470+}</math>、<math>\text{Fe}^{471+}</math>、<math>\text{Fe}^{472+}</math>、<math>\text{Fe}^{473+}</math>、<math>\text{Fe}^{474+}</math>、<math>\text{Fe}^{475+}</math>、<math>\text{Fe}^{476+}</math>、<math>\text{Fe}^{477+}</math>、<math>\text{Fe}^{478+}</math>、<math>\text{Fe}^{479+}</math>、<math>\text{Fe}^{480+}</math>、<math>\text{Fe}^{481+}</math>、<math>\text{Fe}^{482+}</math>、<math>\text{Fe}^{483+}</math>、<math>\text{Fe}^{484+}</math>、<math>\text{Fe}^{485+}</math>、<math>\text{Fe}^{486+}</math>、<math>\text{Fe}^{487+}</math>、<math>\text{Fe}^{488+}</math>、<math>\text{Fe}^{489+}</math>、<math>\text{Fe}^{490+}</math>、<math>\text{Fe}^{491+}</math>、<math>\text{Fe}^{492+}</math>、<math>\text{Fe}^{493+}</math>、<math>\text{Fe}^{494+}</math>、<math>\text{Fe}^{495+}</math>、<math>\text{Fe}^{496+}</math>、<math>\text{Fe}^{497+}</math>、<math>\text{Fe}^{498+}</math>、<math>\text{Fe}^{499+}</math>、<math>\text{Fe}^{500+}</math>、<math>\text{Fe}^{501+}</math>、<math>\text{Fe}^{502+}</math>、<math>\text{Fe}^{503+}</math>、<math>\text{Fe}^{504+}</math>、<math>\text{Fe}^{505+}</math>、<math>\text{Fe}^{506+}</math>、<math>\text{Fe}^{507+}</math>、<math>\text{Fe}^{508+}</math>、<math>\text{Fe}^{509+}</math>、<math>\text{Fe}^{510+}</math>、<math>\text{Fe}^{511+}</math>、<math>\text{Fe}^{512+}</math>、<math>\text{Fe}^{513+}</math>、<math>\text{Fe}^{514+}</math>、<math>\text{Fe}^{515+}</math>、<math>\text{Fe}^{516+}</math>、<math>\text{Fe}^{517+}</math>、<math>\text{Fe}^{518+}</math>、<math>\text{Fe}^{519+}</math>、<math>\text{Fe}^{520+}</math>、<math>\text{Fe}^{521+}</math>、<math>\text{Fe}^{522+}</math>、<math>\text{Fe}^{523+}</math>、<math>\text{Fe}^{524+}</math>、<math>\text{Fe}^{525+}</math>、<math>\text{Fe}^{526+}</math>、<math>\text{Fe}^{527+}</math>、<math>\text{Fe}^{528+}</math>、<math>\text{Fe}^{529+}</math>、<math>\text{Fe}^{530+}</math>、<math>\text{Fe}^{531+}</math>、<math>\text{Fe}^{532+}</math>、<math>\text{Fe}^{533+}</math>、<math>\text{Fe}^{534+}</math>、<math>\text{Fe}^{535+}</math>、<math>\text{Fe}^{536+}</math>、<math>\text{Fe}^{537+}</math>、<math>\text{Fe}^{538+}</math>、<math>\text{Fe}^{539+}</math>、<math>\text{Fe}^{540+}</math>、<math>\text{Fe}^{541+}</math>、<math>\text{Fe}^{542+}</math>、<math>\text{Fe}^{543+}</math>、<math>\text{Fe}^{544+}</math>、<math>\text{Fe}^{545+}</math>、<math>\text{Fe}^{546+}</math>、<math>\text{Fe}^{547+}</math>、<math>\text{Fe}^{548+}</math>、<math>\text{Fe}^{549+}</math>、<math>\text{Fe}^{550+}</math>、<math>\text{Fe}^{551+}</math>、<math>\text{Fe}^{552+}</math>、<math>\text{Fe}^{553+}</math>、<math>\text{Fe}^{554+}</math>、<math>\text{Fe}^{555+}</math>、<math>\text{Fe}^{556+}</math>、<math>\text{Fe}^{557+}</math>、<math>\text{Fe}^{558+}</math>、<math>\text{Fe}^{559+}</math>、<math>\text{Fe}^{560+}</math>、<math>\text{Fe}^{561+}</math>、<math>\text{Fe}^{562+}</math>、<math>\text{Fe}^{563+}</math>、<math>\text{Fe}^{564+}</math>、<math>\text{Fe}^{565+}</math>、<math>\text{Fe}^{566+}</math>、<math>\text{Fe}^{567+}</math>、<math>\text{Fe}^{568+}</math>、<math>\text{Fe}^{569+}</math>、<math>\text{Fe}^{570+}</math>、<math>\text{Fe}^{571+}</math>、<math>\text{Fe}^{572+}</math>、<math>\text{Fe}^{573+}</math>、<math>\text{Fe}^{574+}</math>、<math>\text{Fe}^{575+}</math>、<math>\text{Fe}^{576+}</math>、<math>\text{Fe}^{577+}</math>、<math>\text{Fe}^{578+}</math>、<math>\text{Fe}^{579+}</math>、<math>\text{Fe}^{580+}</math>、<math>\text{Fe}^{581+}</math>、<math>\text{Fe}^{582+}</math>、<math>\text{Fe}^{583+}</math>、<math>\text{Fe}^{584+}</math>、<math>\text{Fe}^{585+}</math>、<math>\text{Fe}^{586+}</math>、<math>\text{Fe}^{587+}</math>、<math>\text{Fe}^{588+}</math>、<math>\text{Fe}^{589+}</math>、<math>\text{Fe}^{590+}</math>、<math>\text{Fe}^{591+}</math>、<math>\text{Fe}^{592+}</math>、<math>\text{Fe}^{593+}</math>、<math>\text{Fe}^{594+}</math>、<math>\text{Fe}^{595+}</math>、<math>\text{Fe}^{596+}</math>、<math>\text{Fe}^{597+}</math>、<math>\text{Fe}^{598+}</math>、<math>\text{Fe}^{599+}</math>、<math>\text{Fe}^{600+}</math>、<math>\text{Fe}^{601+}</math>、<math>\text{Fe}^{602+}</math>、<math>\text{Fe}^{603+}</math>、<math>\text{Fe}^{604+}</math>、<math>\text{Fe}^{605+}</math>、<math>\text{Fe}^{606+}</math>、<math>\text{Fe}^{607+}</math>、<math>\text{Fe}^{608+}</math>、<math>\text{Fe}^{609+}</math>、<math>\text{Fe}^{610+}</math>、<math>\text{Fe}^{611+}</math>、<math>\text{Fe}^{612+}</math>、<math>\text{Fe}^{613+}</math>、<math>\text{Fe}^{614+}</math>、<math>\text{Fe}^{615+}</math>、<math>\text{Fe}^{616+}</math>、<math>\text{Fe}^{617+}</math>、<math>\text{Fe}^{618+}</math>、<math>\text{Fe}^{619+}</math>、<math>\text{Fe}^{620+}</math>、<math>\text{Fe}^{621+}</math>、<math>\text{Fe}^{622+}</math>、<math>\text{Fe}^{623+}</math>、<math>\text{Fe}^{624+}</math>、<math>\text{Fe}^{625+}</math>、<math>\text{Fe}^{626+}</math>、<math>\text{Fe}^{627+}</math>、<math>\text{Fe}^{628+}</math>、<math>\text{Fe}^{629+}</math>、<math>\text{Fe}^{630+}</math>、<math>\text{Fe}^{631+}</math>、<math>\text{Fe}^{632+}</math>、<math>\text{Fe}^{633+}</math>、<math>\text{Fe}^{634+}</math>、<math>\text{Fe}^{635+}</math>、<math>\text{Fe}^{636+}</math>、<math>\text{Fe}^{637+}</math>、<math>\text{Fe}^{638+}</math>、<math>\text{Fe}^{639+}</math>、<math>\text{Fe}^{640+}</math>、<math>\text{Fe}^{641+}</math>、<math>\text{Fe}^{642+}</math>、<math>\text{Fe}^{643+}</math>、<math>\text{Fe}^{644+}</math>、<math>\text{Fe}^{645+}</math>、<math>\text{Fe}^{646+}</math>、<math>\text{Fe}^{647+}</math>、<math>\text{Fe}^{648+}</math>、<math>\text{Fe}^{649+}</math>、<math>\text{Fe}^{650+}</math>、<math>\text{Fe}^{651+}</math>、<math>\text{Fe}^{652+}</math>、<math>\text{Fe}^{653+}</math>、<math>\text{Fe}^{654+}</math>、<math>\text{Fe}^{655+}</math>、<math>\text{Fe}^{656+}</math>、<math>\text{Fe}^{657+}</math>、<math>\text{Fe}^{658+}</math>、<math>\text{Fe}^{659+}</math>、<math>\text{Fe}^{660+}</math>、<math>\text{Fe}^{661+}</math>、<math>\text{Fe}^{662+}</math>、<math>\text{Fe}^{663+}</math>、<math>\text{Fe}^{664+}</math>、<math>\text{Fe}^{665+}</math>、<math>\text{Fe}^{666+}</math>、<math>\text{Fe}^{667+}</math>、<math>\text{Fe}^{668+}</math>、<math>\text{Fe}^{669+}</math>、<math>\text{Fe}^{670+}</math>、<math>\text{Fe}^{671+}</math>、<math>\text{Fe}^{672+}</math>、<math>\text{Fe}^{673+}</math>、<math>\text{Fe}^{674+}</math>、<math>\text{Fe}^{675+}</math>、<math>\text{Fe}^{676+}</math>、<math>\text{Fe}^{677+}</math>、<math>\text{Fe}^{678+}</math>、<math>\text{Fe}^{679+}</math>、<math>\text{Fe}^{680+}</math>、<math>\text{Fe}^{681+}</math>、<math>\text{Fe}^{682+}</math>、<math>\text{Fe}^{683+}</math>、<math>\text{Fe}^{684+}</math>、<math>\text{Fe}^{685+}</math>、<math>\text{Fe}^{686+}</math>、<math>\text{Fe}^{687+}</math>、<math>\text{Fe}^{688+}</math>、<math>\text{Fe}^{689+}</math>、<math>\text{Fe}^{690+}</math>、<math>\text{Fe}^{691+}</math>、<math>\text{Fe}^{692+}</math>、<math>\text{Fe}^{693+}</math>、<math>\text{Fe}^{694+}</math>、<math>\text{Fe}^{695+}</math>、<math>\text{Fe}^{696+}</math>、<math>\text{Fe}^{697+}</math>、<math>\text{Fe}^{698+}</math>、<math>\text{Fe}^{699+}</math>、<math>\text{Fe}^{700+}</math>、<math>\text{Fe}^{701+}</math>、<math>\text{Fe}^{702+}</math>、<math>\text{Fe}^{703+}</math>、<math>\text{Fe}^{704+}</math>、<math>\text{Fe}^{705+}</math>、<math>\text{Fe}^{706+}</math>、<math>\text{Fe}^{707+}</math>、<math>\text{Fe}^{708+}</math>、<math>\text{Fe}^{709+}</math>、<math>\text{Fe}^{710+}</math>、<math>\text{Fe}^{711+}</math>、<math>\text{Fe}^{712+}</math>、<math>\text{Fe}^{713+}</math>、<math>\text{Fe}^{714+}</math>、<math>\text{Fe}^{715+}</math>、<math>\text{Fe}^{716+}</math>、<math>\text{Fe}^{717+}</math>、<math>\text{Fe}^{718+}</math>、<math>\text{Fe}^{719+}</math>、<math>\text{Fe}^{720+}</math>、<math>\text{Fe}^{721+}</math>、<math>\text{Fe}^{722+}</math>、<math>\text{Fe}^{723+}</math>、<math>\text{Fe}^{724+}</math>、<math>\text{Fe}^{725+}</math>、<math>\text{Fe}^{726+}</math>、<math>\text{Fe}^{727+}</math>、<math>\text{Fe}^{728+}</math>、<math>\text{Fe}^{729+}</math>、<math>\text{Fe}^{730+}</math>、<math>\text{Fe}^{731+}</math>、<math>\text{Fe}^{732+}</math>、<math>\text{Fe}^{733+}</math>、<math>\text{Fe}^{734+}</math>、<math>\text{Fe}^{735+}</math>、<math>\text{Fe}^{736+}</math>、<math>\text{Fe}^{737+}</math>、<math>\text{Fe}^{738+}</math>、<math>\text{Fe}^{739+}</math>、<math>\text{Fe}^{740+}</math>、<math>\text{Fe}^{741+}</math>、<math>\text{Fe}^{742+}</math>、<math>\text{Fe}^{743+}</math>、<math>\text{Fe}^{744+}</math>、<math>\text{Fe}^{745+}</math>、<math>\text{Fe}^{746+}</math>、<math>\text{Fe}^{747+}</math>、<math>\text{Fe}^{748+}</math>、<math>\text{Fe}^{749+}</math>、<math>\text{Fe}^{750+}</math>、<math>\text{Fe}^{751+}</math>、<math>\text{Fe}^{752+}</math>、<math>\text{Fe}^{753+}</math>、<math>\text{Fe}^{754+}</math>、<math>\text{Fe}^{755+}</math>、<math>\text{Fe}^{756+}</math>、<math>\text{Fe}^{757+}</math>、<math>\text{Fe}^{758+}</math>、<math>\text{Fe}^{759+}</math>、<math>\text{Fe}^{760+}</math>、<math>\text{Fe}^{761+}</math>、<math>\text{Fe}^{762</math></p> |                                        |

| 教师活动                                                                                                                                                                                                                            | 学生活动                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 设计意图                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| <p>【讲述】各组的实验设计都较好，我们对上述设计进行实际操作（时间关系，做两个实验）。</p> <p>提醒注意：<br/>实验的基本操作要规范</p>                                                                                                                                                    | <p>一名同学操作：</p> <p>①先滴入 <math>\text{FeSO}_4</math> 溶液不变色</p> <p>②再滴加 <math>\text{H}_2\text{O}_2</math> 变红</p>                                                                                                                                                                                                                                                               | <p>培养学生实验操作的能力，通过分析加试剂的顺序，培养学生比较、论证及分析实验现象的能力。</p> |
| <p>实验药品滴加顺序</p> <p>全体学生要认真观察现象，同时也要观察他们的操作，对做实验同学的操作给予评定。</p>                                                                                                                                                                   | <p> <math>\text{FeSO}_4</math> 溶液</p> <p>第二名同学操作：</p> <p>①先滴入 <math>\text{KMnO}_4</math> 溶液，紫色褪去。</p> <p>②再滴加 <math>\text{FeSO}_4</math> 溶液，变红色。</p> <p> <math>\text{KMnO}_4(\text{H}^+)</math> 溶液</p> |                                                    |
| <p>【评价】全体同学对实验操作进行评价。</p>                                                                                                                                                                                                       | <p>肯定成绩，指出不足。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <p>调动全体同学参与，提高实验能力。</p>                            |
| <p>【小结】我们通过实验，证明在强氧化剂的作用下，<math>\text{Fe}^{2+}</math> 氧化成 <math>\text{Fe}^{3+}</math></p> <p>【展示】一瓶长期放置的出现的红褐色浑浊的 <math>\text{FeSO}_4</math> 溶液。</p> <p>【启发】想想是什么原因使 <math>\text{FeSO}_4</math> 溶液变质？红褐色浑浊是什么？试着写出反应的离子方程式。</p> | <p>同学间讨论分析：<br/>被空气中的氧气氧化，一名同学到黑板上书写离子方程式：</p> <p><math display="block">4\text{Fe}^{2+} + \text{O}_2 + 4\text{H}^+ = 4\text{Fe}^{3+} + 2\text{H}_2\text{O}</math></p>                                                                                                                                                                                                      | <p>联系实际，理解知识，巩固应用知识。培养分析问题的能力及书写化学用语的能力。</p>       |



| 教师活动                                                                                       | 学生活动                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 设计意图                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| <p>【设问】亚铁可转化成铁，那铁能不能转化成亚铁呢？</p>                                                            | 思考。                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 引起注意，引起思考。                 |
| <p>【板书】<br/>二、铁化合物转变成亚铁化合物</p> <p>【设问】<br/>亚铁转变成铁应具备什么条件？</p> <p>请总结你们学习的物质中哪些是常见的还原剂？</p> | <p>要与还原剂反应，说明具有氧化性。</p> <p>与、及活泼金属等。</p>                                                                                                                                                                                                                                                          | 认识反应的实质，内、外因关系的分析，总结归纳的能力。 |
| <p>【小结】<br/>得电子与还原剂反应<br/>常见的还原剂：、<br/>、<br/>、<br/>等。</p>                                  | 知识条理化、理解、记忆。                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 归纳整理。                      |
| <p>【讲述】下面就请同学们写出与不同还原剂反应的化学方程式，并分析会有什么现象发生。一名同学到黑板写，并同时分析产物。</p>                           | <p>边分析边书写：</p> <p>——<br/>——<br/>——<br/>——</p>                                                                                                                                                                                                                                                     | 书写化学方程式的能力，分析实验现象的能力。      |
| <p>【设问】怎样实现上述变化，现象明显而又确实证明转变成呢？请同学们讨论设计实验，最后用实验证明。</p>                                     | <p>同学讨论后选出代表谈设计方案，然后分别做实验：</p> <p>①先滴入溶液变血红色</p> <p>②再滴加溶液红色消失</p> <p>有淡黄色沉淀生成</p> <p>①先滴入溶液红色消失</p> <p>②再加振荡、静置，层呈紫色</p>   | 培养设计实验的能力，实验操作能力及分析、表达能力。  |