

人教版化学必修第一册



# 铁系除氧剂的探究

南京市秦淮中学 丁志芬



# 学习任务一：探究铁系除氧剂保鲜原理

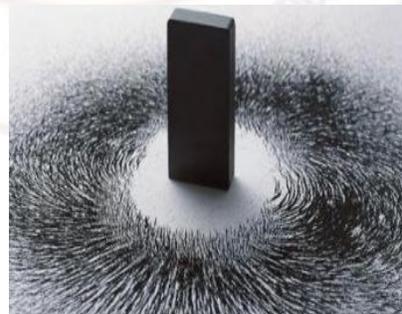


未使用除氧剂  
发霉变质



使用除氧剂  
鲜美如初

**【资料卡片】** 主要成分：铁粉、氯化钙、食用盐和活性炭。





# 学习任务一：探究铁系除氧剂保鲜原理

**【思考】** 除氧剂为什么能延长食品的保质期，使之鲜美如初？



**【资料卡片】** “铁系除氧剂”的工作原理是铁与空气中的氧气和水蒸气等物质发生缓慢氧化，利用铁生锈的过程起到脱氧吸潮的作用。这是一种质优、效果佳、方便、安全的食品保鲜方法。



# 学习任务一：探究铁系除氧剂保鲜原理

铁作为典型的金属，能发生哪些化学反应？在这些反应中，铁的化合价变化有何异同？为什么有这样的异同？





# 学习任务一：探究铁系除氧剂保鲜原理

**【思考】** 铁能否像Na一样与 $H_2O$ 反应？



铁和冷水  
不反应



铁和热水  
不反应



在钢铁厂的生产中，炽热的铁水或钢水注入模具之前，模具必须进行充分的干燥处理，不得留有水。

**铁**

熔点：1535°C

沸点：2750°C



# 学习任务一：探究铁系除氧剂保鲜原理

**【演示实验】** 铁粉与水蒸气反应。注意观察实验现象，分析可能的产物。

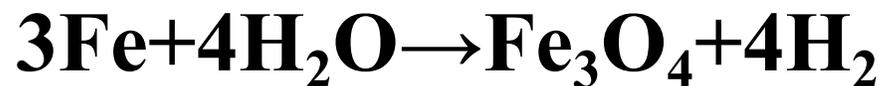
FeO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub>	Fe(OH) <sub>2</sub>	Fe(OH) <sub>3</sub>
黑色粉末	红棕色粉末	黑色晶体	白色	红褐色
不稳定，在空气中受热，能被氧化成Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub>	/	/	受热易分解	500 °C 分解为Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>





## 学习任务二：探究废弃除氧剂中含铁的物质

### 铁系除氧剂的反应原理：

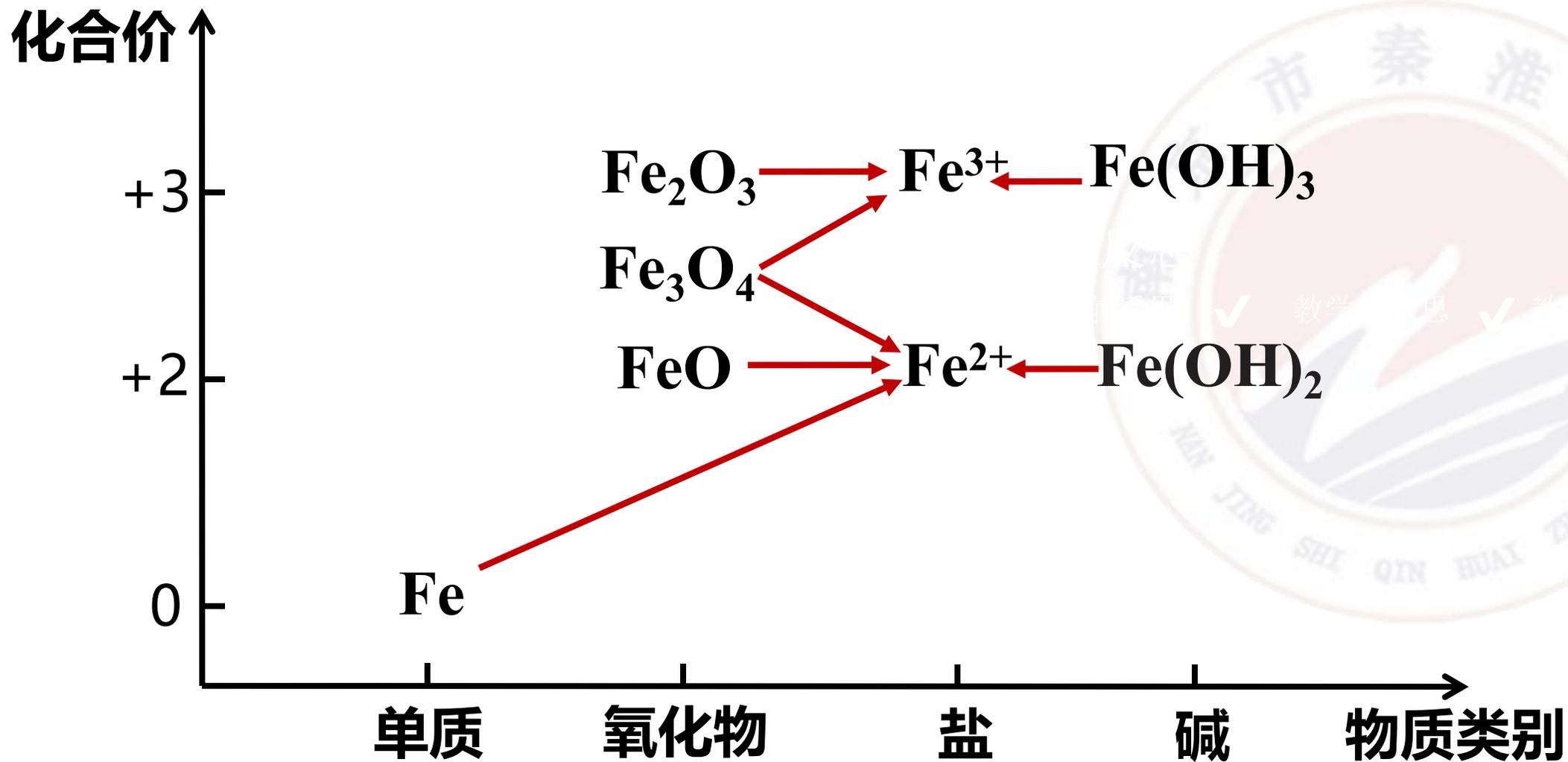


**【交流讨论1】** 根据文献可知，除氧剂使用时间不同，被氧化程度不同，含铁物质不同。废弃除氧剂中可能存在哪几种含铁的物质？

**【交流讨论2】** 如果将废弃除氧剂溶解在稀 $\text{H}_2\text{SO}_4$ 中，将发生哪些化学反应？请在价类图上画出它们的转化关系。



## 学习任务二：探究废弃除氧剂中含铁的物质





## 学习任务二：探究废弃除氧剂中含铁的物质

**【交流讨论3】** 如何鉴别溶液中 $\text{Fe}^{2+}$ 和 $\text{Fe}^{3+}$ ?

我们先来探究单一溶液中 $\text{Fe}^{2+}$ 和 $\text{Fe}^{3+}$ 的检验方法。请同学们观察 $\text{FeSO}_4$ 、 $\text{FeCl}_3$ 溶液，结合物质分类的思想提出可能的实验方案。

**【资料卡片】** 在含有 $\text{Fe}^{3+}$ 的溶液加入硫氰化钾（KSCN）溶液，溶液变成红色，化学上常用这一反应检验 $\text{Fe}^{3+}$ 的存在。





## 学习任务二：探究废弃除氧剂中含铁的物质

### 实验探究一：

实验操作1	实验操作2	实验现象
取1-2mL $\text{FeCl}_3$ 溶液	滴加适量 $\text{NaOH}$ 溶液	产生红褐色沉淀
取1-2mL $\text{FeSO}_4$ 溶液		产生灰白色沉淀
取1-2mL $\text{FeCl}_3$ 溶液	滴加1 ~ 2滴 $\text{KSCN}$ 溶液	溶液变成红色
取1-2mL $\text{FeSO}_4$ 溶液		溶液无明显现象

**演示实验：**用长胶头滴管向盛有  $\text{FeSO}_4$  溶液的试管底部加入氢氧化钠溶液，观察现象。



## 学习任务二：探究废弃除氧剂中含铁的物质

**质疑1:**  $\text{Fe}(\text{OH})_2$  在空气中颜色变化的原因是什么?



**质疑2:** 滴加KSCN溶液无明显现象,能否说明溶液中一定含有 $\text{Fe}^{2+}$ ?

如何进一步检验出 $\text{Fe}^{2+}$ ?



**实验探究二:** 取1-2mL  $\text{FeCl}_2$  溶液,滴加1 ~ 2滴KSCN,再加入少许氯水,观察实验现象,写出化学方程式。



## 学习任务二：探究废弃除氧剂中含铁的物质

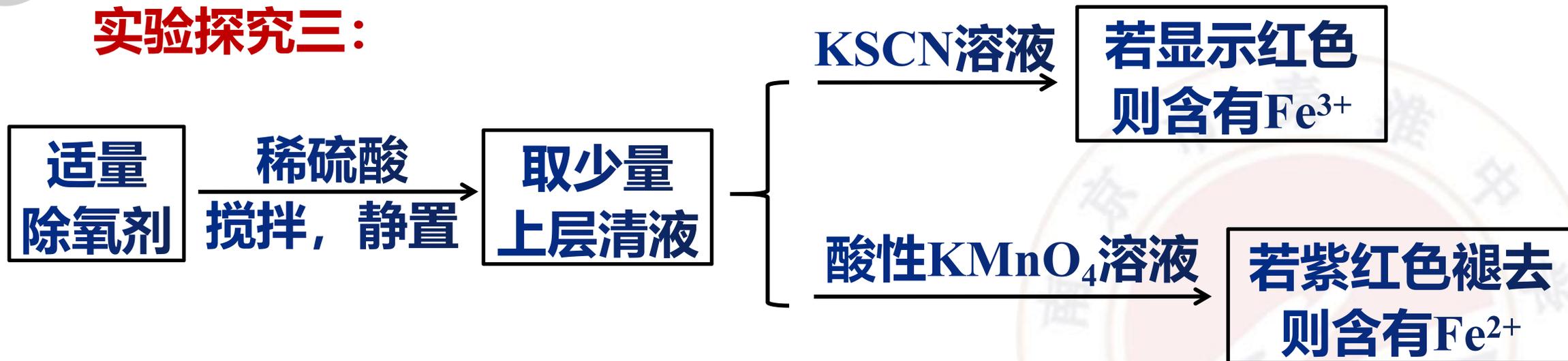
鉴别方法	$\text{Fe}^{2+}$	$\text{Fe}^{3+}$
观察颜色	浅绿色	黄色
与NaOH反应	白色沉淀→灰绿色沉淀→红褐色沉淀	红褐色沉淀
与KSCN反应	无明显现象，再加氯水，变为红色	红色

**【交流讨论4】** 将废弃除氧剂溶解在稀 $\text{H}_2\text{SO}_4$ 中后，如何鉴别混合溶液中的 $\text{Fe}^{2+}$ 和 $\text{Fe}^{3+}$ ？



## 学习任务二：探究废弃除氧剂中含铁的物质

### 实验探究三：



**质疑3:** 酸性KMnO<sub>4</sub>溶液检验Fe<sup>2+</sup>可靠吗?

**【资料卡片】** 在含有Fe<sup>2+</sup>的溶液中加入铁氰化钾溶液，出现蓝色沉淀。

**质疑4:** 若溶液不变成红色，能否说明这份废弃除氧剂中不含有Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Fe(OH)<sub>3</sub>这些物质?



# 学习任务三：废弃除氧剂的转化及再利用

废弃除氧剂含有丰富的铁元素，直接丢弃不符合绿色化学理念。能否回收再利用？如何将废弃除氧剂中的铁元素转化为植物补铁剂 $\text{FeSO}_4$ ？设计转化流程图。

## 铁元素是植物生长所需的微量元素



铁对植物的作用一  
能有效防治植物因缺铁而硬气的叶片发黄/半点/焦枯等症



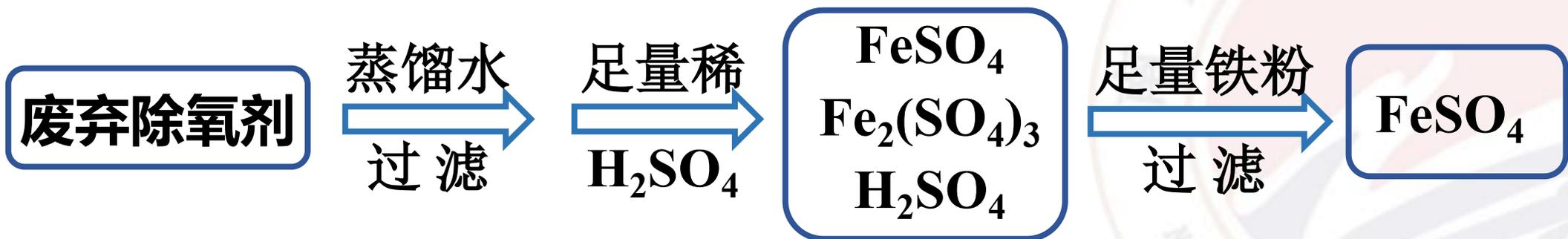
铁对植物的作用二  
调节土壤酸碱度，降低土壤PH值，满足喜酸植物的生长需求





## 学习任务三：废弃除氧剂的转化及再利用

**【资料卡片】** 主要成分：铁粉、氯化钙、食用盐和活性炭。



**【交流讨论5】** 如何保存 $\text{FeSO}_4$ 溶液？请设计 $\text{FeSO}_4$ 固体的使用说明书。



## 学习任务三：废弃除氧剂的转化及再利用

### ◆ 课后探讨

如果废弃除氧剂回收量足够多的话，可否合成用途更广泛的高效绿色净水剂 $K_2FeO_4$ ? 请同学们绘制转化流程图，并对比自己设计的流程与实际工业制备流程有何异同?





THANKS

