

高考中的铁及其化合物知识点梳理

王 岚

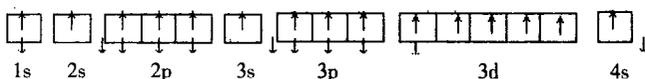
(西安电子科技大学附属中学)

铁是《考试说明》中列举的一种常见金属元素,铁及其化合物知识也是每年的必考内容,在近年的高考中出现频率较高,因此在复习中需要引起重视。

高中化学教材中有关铁及其化合物的知识出现在必修1的第三章《金属及其化合物》第二节《几种重要的金属化合物》中,教材简单地介绍了单质铁的存在形式、铁的氧化物、铁的氢氧化物以及铁盐和亚铁盐的相关性质。笔者将高考中与铁相关的考点总结如下。

一、铁原子

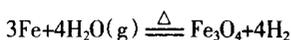
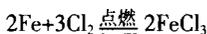
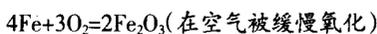
铁为26号元素,相对原子质量为55.85,位于元素周期表第四周期第Ⅷ族,铁原子的基态电子排布式为 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$,电子排布图为:



铁原子容易失去电子具有金属性,铁的常见价态有0,+2,+3,+6。

二、铁单质

铁单质能被磁铁吸引,块状铁有银白色金属光泽,粉末状铁为灰黑色,熔点为 1538°C ,沸点 2862°C ,具有导电、导热、延展性等金属通性。自然界中,游离态的铁只能在陨石中找到,地壳中分布的铁都是以化合物的形式存在的。铁有较强的还原性,能发生如下的化学反应:



三、铁的氧化物

名称	氧化亚铁	氧化铁	四氧化三铁
化学式	FeO	Fe ₂ O ₃	Fe ₃ O ₄
俗名	黑铁氧	铁红 (赤铁矿的主要成分)	磁性氧化铁 (磁铁矿)
外观	黑色粉末	红棕色粉末	有磁性的黑色晶体
溶解性	都不溶于水		
类别	碱性氧化物		暂不讨论
与酸反应	FeO+2H ⁺ =Fe ²⁺ +H ₂ O	Fe ₂ O ₃ +6H ⁺ =2Fe ³⁺ +3H ₂ O	Fe ₃ O ₄ +8H ⁺ =2Fe ³⁺ +Fe ²⁺ +4H ₂ O

四、铁的氢氧化物

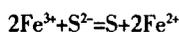
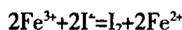
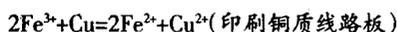
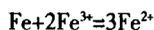
名称	氢氧化亚铁	氢氧化铁
化学式	Fe(OH) ₂	Fe(OH) ₃
色态	白色固体	红褐色固体
溶解性	难溶	难溶
稳定性	不稳定,易被空气中的氧气氧化	加热易分解 $2\text{Fe}(\text{OH})_3 \xrightarrow{\Delta} \text{Fe}_2\text{O}_3+3\text{H}_2\text{O}$
与O ₂ 反应	$4\text{Fe}(\text{OH})_2+2\text{H}_2\text{O}+\text{O}_2=4\text{Fe}(\text{OH})_3$	
与非氧化性酸反应	$\text{Fe}(\text{OH})_2+2\text{H}^+=\text{Fe}^{2+}+2\text{H}_2\text{O}$	$\text{Fe}(\text{OH})_3+3\text{H}^+=\text{Fe}^{3+}+3\text{H}_2\text{O}$
制备(可溶性盐与NaOH溶液反应)	$\text{Fe}^{2+}+2\text{OH}^-=\text{Fe}(\text{OH})_2\downarrow$	$\text{Fe}^{3+}+3\text{OH}^-=\text{Fe}(\text{OH})_3\downarrow$

五、Fe²⁺和Fe³⁺的检验和转化

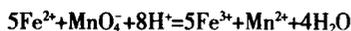
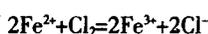
	Fe ²⁺	Fe ³⁺
溶液颜色	黄色	浅绿色
与碱反应	Fe(OH) ₂	Fe(OH) ₃
检验	(1)观察溶液的颜色 (2)加OH ⁻ ,观察沉淀颜色变化 (3)加KSCN,溶液变为血红色 (4)遇苯酚溶液显紫色 $6\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}+\text{Fe}^{3+}=\text{H}_3[\text{Fe}(\text{C}_6\text{H}_5\text{O})_6]+3\text{H}^+$	(1)观察溶液的颜色 (2)加OH ⁻ ,观察沉淀颜色 (3)加KSCN后再加氯水 (4)加K ₃ [Fe(CN) ₆](铁氰化钾,黄色)溶液,生成带有特征蓝色的铁氰化亚铁沉淀(又名滕士蓝,为配合物) $3\text{Fe}^{2+}+2[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}=\text{Fe}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]_2\downarrow$

Fe²⁺和Fe³⁺之间转化的方程式:

三价变二价只需要加还原剂,如:



二价变三价要加氧化剂:如:



《探究酶的高效性》一节的教学设计改进

高瑜

(山东省滨州市第一中学)

合理的实验设计能够使得实验成功且现象明显,进而得出正确的实验结论,达到《普通高中生物课程标准(实验)》中有关“发展科学探究能力”的目标。根据教材编排,采用观察试管中过氧化氢酶催化过氧化氢的分解反应,并以三氯化铁溶液催化过氧化氢的分解反应为对照,探究酶催化作用的高效性。正确进行操作,其实验现象较为直接明显;若稍作改进,能从量变的角度直观看到两组实验的气体体积在相同的时间内变化的量的多少,整个实验过程操作更从容有序,简易,实验现象更清晰、明显,并注重学生动手能力及创新思维的培养。

一、课前准备



图 1

图 2

二、教学设计思路

1.引入:利用加酶洗衣粉和普通洗衣粉在洗衣效果上的区别引入本节课——酶的高效性。

2.合作探究:给学生 5 分钟的时间小组内讨论解决导学案上自己不能解决的问题,根据实验原理结合实际选择实验材料并且设计出实验具体操作程序。

3.创新实验,自主探究:

(1)按照给定的实验材料完成取材的操作(如图 3,在 2 支 20 mL 的注射器中分别注入 5 mL 的过氧化氢并标号 A 和 B;图 4(在 5 mL 的注射器中注入 0.2 mL 的 20% 的新鲜肝脏研磨液并标号 B';图 5(在 5 mL 的注射器中注入 0.2 mL 的 3.5% 的氯化铁溶液并标号 A')

(2)进行实验:将 A 与 A' 进行混合,同时将 B 与 B' 进行混合,观察两试管在 30 秒内注射器活塞移动的距离并进行记录。



图 3

图 4

图 5

4.参考实验分析,观察实验结果,得出结论:

组内分工合作,计量好给定时间内两组注射器刻度变化的幅度完成下表从而得出实验结论。

加入的物质 实验次数	第一次体积 变化量(mL)	第二次体积 变化量(mL)	第三次体积 变化量(mL)	平均值 (mL)
A:3.5%氯化铁				
B:20%新鲜肝 脏研磨液				

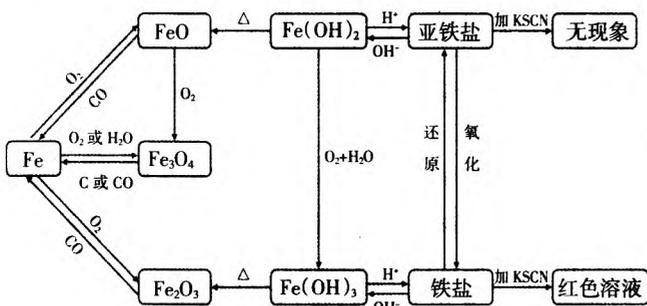
并通过上表中的数据在学案上绘制出以时间为横坐标,体积变化为纵坐标的 A, B 两试管的柱状图。这样可以让学生学会统计数据并能学会利用数据对实验结果进行直观的分析,从而得出了酶具有高效性的实验结论,提升了学生分析实验的能力以及养成严谨的科学实验的态度。

5.交流反馈,继续探究:

如果两注射器放置一段时间后最终会出现什么结果?并能得出怎样的结论?(让学生进行二次讨论)

• 编辑 谢尾合

六、铁及其化合物之间的转化关系



参考文献:

[1]教育部考试中心.2015年普通高等学校招生全国统一考试大纲(理科·课程标准实验版)[M].北京:高等教育出版社,2015:173-176.
 [2]教育部考试中心.2015年普通高等学校招生全国统一考试大纲的说明(理科·课程标准实验版)[M].北京:高等教育出版社,2015:313-318.
 [3]吴国庆.无机化学(上册)[M].4版.广东:高等教育出版社,2002.

• 编辑 谢尾合