

精编 精讲 精测

与过关点拨

高二化学

与现行教材同步

- 重点难点提示
- 疑点误点辨析
- 基础知识点拨
- 单元自我检测
- 综合素质提高



中国和平出版社



金榜系列丛书(一)

精编·精讲·精测与过关点拨

高二化学

编著 刘彦学

中国和平出版社

责任编辑：王京旻

装帧设计：李 宁

图书在版编目(CIP)数据

精编精讲精测与过关点拨：高中二年级/巩元平主编。
北京：中国和平出版社，1999.6
(金榜系列丛书)
ISBN 7-80154-135-9

I.精… II.巩… III.课程-高中-教学参考资料 IV.G634
中国版本图书馆CIP数据核字(1999)第22051号

精编·精讲·精测与过关点拨

(高二化学)

中国和平出版社出版发行

(北京市东城区和平里东街民旺甲19号)

电话：84252781 邮编：100013

长春市宏春印刷厂印刷 辽宁省新华书店经销

1999年6月第1版 1999年6月第1次印刷

开本：850×1168毫米 大1/32 13 印张

印数：1-8 000套

ISBN 7-80154-135-9/G·128 定价：13.80元

编写说明

为帮助广大学生掌握各科知识，培养提高学生的思维及综合解题能力，我们特别组织了由全国著名的北京海淀区教师进修学校、北师大附中、人大附中、东北师大附中、吉林省教师进修学校的部分特、高级教师，联合编写了这套《精编·精讲·精测与过关点拨》金榜系列丛书。本丛书的特点是：

一、与国家教材同步

在编排上反映了学科体系，紧扣国家教委的新教育大纲和人教社的新教材，按照国家新教材的内容顺序编写，特别着重于重点、难点、知识点，使学生能更加系统深入的掌握基础知识。

二、权威性高、实用性强

参加本套书编写的教师均来自全国重点名校。他们大多工作在教学第一线，根据几十年教学实践中积累、总结出来的经验，取其精华，编写了这套包括重点、难点、知识点指要、疑点、误点辨析、典型题的分析与讲解、单元测试等几部分组成的系列丛书，以简明语言举例说明的形式，注重解题思路的引导，对各学科的知识进行科学系统的整理，并对学生进行素质训练，提高学生解决问题的能力。单元测试在习题的选择上既注重了典型性、思考性和综合性，又考虑了复盖面，并附有较详细的答案，便于学生练习和自测后对照。

这套书的编写融入了众多教师的心血和汗水，也是现代教育成果的集中展示，更是对学生平时学习知识的总结、提炼与浓缩，很多易混淆的问题在此会得到圆满的解决。

尽管我们做出了努力，书中不妥之处在所难免，敬请广大师生批评指正。

编者

一九九九年六月

目 录

第一单元 铁	(1)
单元测试(一)	(19)
单元测试(二)	(26)
第二单元 烃	(35)
单元测试(一)	(56)
单元测试(二)	(63)
高二上学期期中考试题	(72)
第三单元 烃的衍生物	(80)
单元测试(一)	(120)
单元测试(二)	(131)
高二上学期期末考试题	(142)
第四单元 化学反应速率 化学平衡	(152)
单元测试(一)	(175)
单元测试(二)	(188)
第五单元 电解质溶液 胶体	(200)
单元测试(一)	(226)
单元测试(二)	(235)
高二下学期期中考试题	(244)
第六单元 糖类 蛋白质	(253)
单元测试(一)	(270)
单元测试(二)	(277)
高二下学期期末考试题	(285)
综合练习(一)	(295)
综合练习(二)	(307)
综合练习(三)	(319)

目 录

综合练习(四).....	(329)
综合练习(五).....	(338)
综合练习(六).....	(347)
参考答案.....	(357)
(1)	(一) 第一卷
(VI)	(二) 第二卷
(XII)	(三) 第三卷
(XVIII)	(四) 第四卷
(XXIV)	(五) 第五卷
(XXX)	(六) 第六卷
(XXXVI)	(七) 第七卷
(XLII)	(八) 第八卷
(XLVIII)	(九) 第九卷
(LIV)	(十) 第十卷
(LX)	(十一) 第十一卷
(LXVI)	(十二) 第十二卷
(LXXII)	(十三) 第十三卷
(LXXVIII)	(十四) 第十四卷
(LXXXIV)	(十五) 第十五卷
(LXXX)	(十六) 第十六卷
(LXX)	(十七) 第十七卷
(LXX)	(十八) 第十八卷
(LXX)	(十九) 第十九卷
(LXX)	(二十) 第二十卷
(LXX)	(二十一) 第二十一卷
(LXX)	(二十二) 第二十二卷
(LXX)	(二十三) 第二十三卷
(LXX)	(二十四) 第二十四卷
(LXX)	(二十五) 第二十五卷
(LXX)	(二十六) 第二十六卷
(LXX)	(二十七) 第二十七卷
(LXX)	(二十八) 第二十八卷
(LXX)	(二十九) 第二十九卷
(LXX)	(三十) 第三十卷

第一单元 铁



重点难点辅导

重点：

1. 铁及其化合物的性质。
2. Fe^{3+} 离子的检验。
3. 炼铁、炼钢的主要化学原理。

难点：

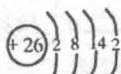
铁的变价, Fe 、 Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 的相互转化。

以铁的原子结构特点、铁在元素周期表和金属活动顺序表中的位置为出发点,以“铁三角”($\begin{matrix} \nearrow \text{Fe} \searrow \\ \text{Fe} \rightleftharpoons \text{Fe}^{3+} \end{matrix}$)为中心,以铁的两种价态的化合物为主线,全面掌握本单元的基本知识。

知识点指要

一、结构、位置

1. 铁的原子结构简图：



2. 铁在元素周期表和金属活动顺序表中的位置(如图 1—1)。

K Ca Na Mg Al Zn Fe Sn Pb(H) Cu Hg Ag Pt Au

图 1-1

二、铁、铁的氧化物、铁的氢氧化物

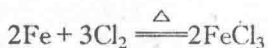
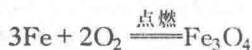
(一)铁

1. 铁的存在: 陨铁、赤铁矿(Fe_2O_3)、磁铁矿(Fe_3O_4)、褐铁矿($\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$)、菱铁矿(FeCO_3)、黄铁矿(FeS_2)等。

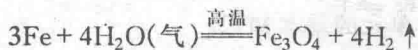
2. 物理性质: 导电性、导热性、延展性。磁性、属重金属、黑色金属。

3. 铁的化学性质:

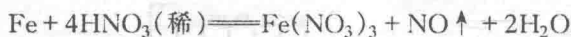
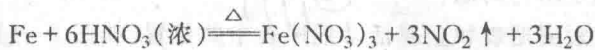
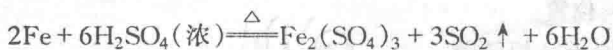
(1) 与 O_2 、S、 Cl_2 、C 等非金属反应。



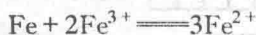
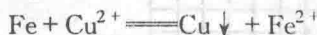
(2) 与水反应。



(3) 与酸反应。(常温时, 铁在浓硫酸和浓硝酸中发生钝化。)



(4) 与某些盐溶液反应。



4. 铁合金:

生铁(含 C% 2% ~ 4.3%); 炼钢生铁(白口铁)、铸造生铁(灰口铁)、球墨铸铁、合金生铁(硅铁、锰铁)。

钢(含 C 0.03% ~ 2%); 普通钢(高碳钢、低碳钢、中碳钢)、特种钢。

5. 炼铁、炼钢:

(如下表)

	炼 铁	炼 钢
原 理	用还原剂从铁矿石里还原出铁。	用氧化剂除去生铁里过多的碳等杂质。
原 料	铁矿石、焦炭、石灰石、空气	生铁、石灰石、氧气
主要反应	$C + O_2 \xrightarrow{\text{高温}} CO_2$ $CO_2 + C \xrightarrow{\text{高温}} 2CO$ $Fe_2O_3 + 3CO \xrightarrow{\text{高温}} 2Fe + 3CO_2 \uparrow$ $CaCO_3 \xrightarrow{\text{高温}} CaO + CO_2$ $CaO + SiO_2 \xrightarrow{\text{高温}} CaSiO_3$	$2Fe + O_2 \xrightarrow{\text{高温}} 2FeO$ $FeO + C \xrightarrow{\text{高温}} Fe + CO \uparrow$ $2FeO + Si \xrightarrow{\text{高温}} Fe + SiO_2$
尾 气 处 理	高炉煤气中含大量烟尘和 CO、NO 等有害气体。	尾气是含 Fe ₂ O ₃ 粉尘和大量 CO 的棕色的烟。

(二)铁的氧化物

名 称	氧化亚铁	三氧化二铁	四氧化三铁
分子式	FeO	Fe ₂ O ₃	Fe ₃ O ₄
化合价	+2	+3	+2 +3*
俗 名		铁红	磁性氧化铁

名称	氧化亚铁	三氧化二铁	四氧化三铁
物理性质	黑色粉末,不溶于水。	红棕色粉末,不溶于水	黑色晶体不溶于水
化学性质	有还原性,与酸反应	有氧化性,与酸反应	与酸反应。

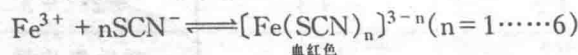
(三)铁的氢氧化物

名称	氢氧化亚铁	氢氧化铁
化学式	$\text{Fe}(\text{OH})_2$	$\text{Fe}(\text{OH})_3$
物理性质	白色固体,不溶于水	红褐色、不溶于水
制备	$\text{Fe}^{2+} + 2\text{OH}^- \longrightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2 \downarrow$	$\text{Fe}^{3+} + 3\text{OH}^- \longrightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow$
化学性质	弱碱性: $\text{Fe}(\text{OH})_2 + 2\text{H}^+ \longrightarrow \text{Fe}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$ 还原性: $4\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 4\text{Fe}(\text{OH})_3$	弱碱性: $\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{H}^+ \longrightarrow \text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}$ 热分解: $2\text{Fe}(\text{OH})_3 \xrightarrow{\Delta} \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$

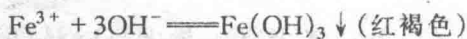
三、 Fe^{3+} 离子和 Fe^{2+} 离子的检验

Fe^{3+} 离子的检验:

1. 用 KSCN 溶液。



2. 用碱溶液。



3. 用苯酚溶液。



Fe^{2+} 离子检验:

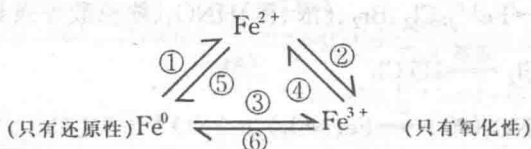
用碱溶液。



白色 \rightarrow 灰绿色 \rightarrow 红褐色

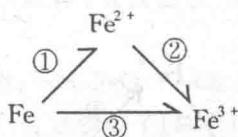
四、 Fe^0 、 Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 的转化规律

(既有氧化性 又有还原性)

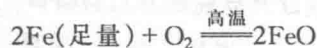
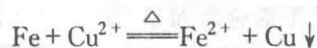
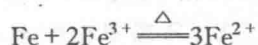
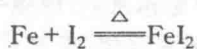
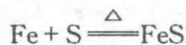


有关反应方程式如下:

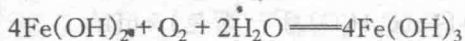
“氧化三角”



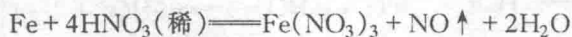
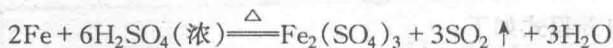
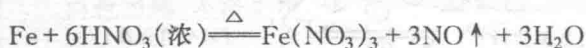
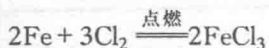
1. $\text{Fe} \longrightarrow \text{Fe}^{2+}$: S、 I_2 、 Cu^{2+} 、 H^+ 等弱氧化剂及 O_2 (不足量)、 Fe^{3+} 等。



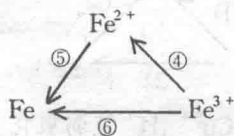
2. $\text{Fe}^{2+} \longrightarrow \text{Fe}^{3+}$: O_2 、 Cl_2 、 Br_2 、浓 HNO_3 、稀 HNO_3 、 H_2O_2 、浓 H_2SO_4 、 MnO_4^- (H^+) 等强氧化剂。



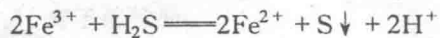
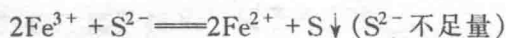
3. $\text{Fe} \longrightarrow \text{Fe}^{3+}$: Cl_2 、 Br_2 、(浓、稀) HNO_3 、浓硫酸等强氧化剂。



“还原三角”



4. $\text{Fe}^{3+} \longrightarrow \text{Fe}^{2+}$: Fe 、 Cu 、 S^{2-} 、 I^- 、 H_2S 等较弱还原剂。



5. $\text{Fe}^{2+} \longrightarrow \text{Fe}$: CO 、 C 、 Al 、 Zn 等

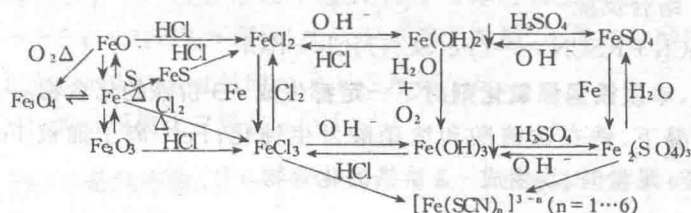




6. $\text{Fe}^{2+} \longrightarrow \text{Fe}$: CO、C、Al 等



五、铁及常见化合物的转化关系



疑点误点辨析

一、铁及铁的常见化合物的特征颜色。

1. 游离态: 纯净的铁(晶体)呈银白色, 但还原铁粉由于颗粒非常细小, 呈黑色。

2. +2 价铁的化合物: FeS 、 FeO 、 Fe_3O_4 呈黑色; Fe(OH)_2 呈白色; FeCl_2 、 $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 、水合亚铁离子 $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ 呈浅绿色; FeS_2 呈黄色。

3. +3 价铁的化合物: Fe_2O_3 呈红色、 Fe(OH)_3 呈红褐色、 $[\text{Fe}(\text{SCN})_n]^{3-n}$ (n = 1...6) 呈血红色、 FeCl_3 (无水) 呈紫色, $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ 和 $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 呈黄色、 $[\text{Fe}(\text{C}_6\text{H}_5\text{O})_6]^{3-}$ 呈紫色。

一般的, 在水溶液中, 除去 Zn^{2+} 、 Ag^+ 、 Hg^{2+} 外常见过渡金属离子(水合离子)均呈一定的特征颜色, 而几乎所有的主族元素的阴、阳离子在水溶液里都不显色。如 K^+ 、 Ca^{2+} 、 Na^+ 、 Mg^{2+} 、 Al^{3+} 、 Ba^{2+} 、 F^- 、 Cl^- 、 Br^- 、 S^{2-} 等的水合离子均无色。

二、可溶性铁盐溶液与其它盐溶液之间的反应类型。

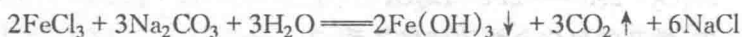
1. 氧化——还原反应。



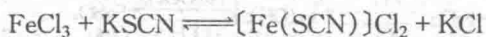
2. 复分解反应(离子互换)。



3. 水解反应

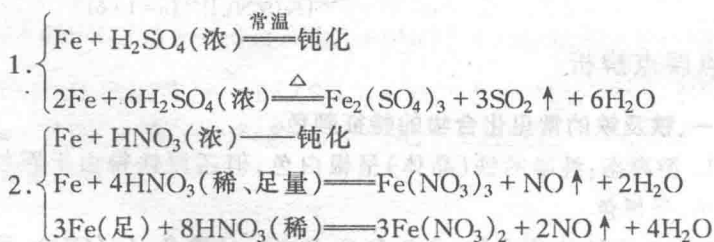


4. 络合反应

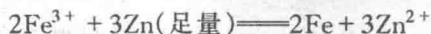


三、单质铁遇强氧化剂时不一定都生成+3价铁的化合物。

常温下,铁在浓硫酸和浓硝酸发生钝化; Fe^{3+} 离子能被Fe还原,当Fe足量时,均生成+2价铁的化合物。



同样道理, Fe^{3+} 被还原时也有类似的现象。如:



四、 FeCl_2 溶液露置于空气中一段时间,会有什么现象发生?

Fe^{2+} 离子具有较强的还原性, FeCl_2 溶液露置于空气中,空气中的 O_2 不断溶解并将 Fe^{2+} 离子氧化成 Fe^{3+} 离子, O_2 被还原成 OH^- 离子,化学方程式是:



现象:溶液由浅绿色变为棕黄色,并有红褐色沉淀生成。在实验中为了防止氯化亚铁被氧化,通常在制得的 FeCl_2 溶液中加一些铁粉。

五、向 FeCl_3 溶液中加入足量 Na_2S 溶液和向 FeCl_3 溶液中通入足量 H_2S 气体有什么区别？

S^{2-} 离子和 H_2S 都有较强的还原性，都能被 Fe^{3+} 离子氧化成单质硫沉淀， Fe^{3+} 被还原成 Fe^{2+} 离子。加入 Na_2S 溶液时，先发生反应 $2\text{Fe}^{3+} + \text{S}^{2-} \longrightarrow \text{S} \downarrow + 2\text{Fe}^{2+}$ ， Na_2S 过量时继续反应生成 FeS 沉淀， $\text{Fe}^{2+} + \text{S}^{2-} \longrightarrow \text{FeS} \downarrow$ 总反应方程式可表示为 $2\text{Fe}^{3+} + 3\text{S}^{2-} \longrightarrow 2\text{FeS} \downarrow + \text{S} \downarrow$ 向 FeCl_3 溶液中通入 H_2S 气体时发生反应： $2\text{FeCl}_3 + \text{H}_2\text{S} \longrightarrow \text{S} \downarrow + 2\text{FeCl}_2 + 2\text{HCl}$ 由于 FeS 溶于盐酸，不能在盐酸中生成 FeS 沉淀，所以 H_2S 过量时也无 FeS 沉淀生成。

六、关于四氧化三铁 (Fe_3O_4)

Fe_3O_4 是纯净物，其中 $\frac{2}{3}$ 的铁呈 +3 价， $\frac{1}{3}$ 的铁呈 +2 价，通常看作复杂氧化物，与盐酸反应生成两种盐。

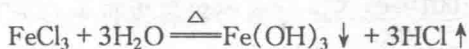
$\text{Fe}_3\text{O}_4 + 8\text{HCl} \longrightarrow \text{FeCl}_2 + 2\text{FeCl}_3 + 4\text{H}_2\text{O}$ ，最新研究表明 Fe_3O_4 实际上是一种盐，称为铁酸亚铁，结构式为 $\text{Fe}(\text{FeO}_2)_2$ 。

七、炼钢中的硅与锰

炼钢的主要目的并非是将硅、锰等合金元素从铁中完全除去，而是将它们含量调整到合理范围，以增强金属性能。前期 FeO 将 Si 、 Mn 等氧化并进一步转化成炉渣，大大降低了 Si 和 Mn 的含量。后期又用硅铁和锰铁做脱氧剂，将未反应的 FeO 还原，同时调整 Si 、 Mn 含量到合理范围。

八、加热蒸发 FeCl_3 溶液生成什么物质？

一些盐溶液（如 NaCl 溶液、 K_2SO_4 溶液等）加热蒸发溶剂时，不断有相应的盐析出，但加热蒸发 FeCl_3 溶液时，由于 Fe^{3+} 离子的水解作用，生成的是 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 而不是 FeCl_3 ，蒸干时发生如下反应：



精 讲

例 1 向浅绿色的 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ 溶液中逐滴加入稀盐酸时,溶液的颜色变化是 ()

- (A) 逐渐变浅 (B) 浅绿色加深
(C) 无变化 (D) 变棕黄色

分析:此题极具迷惑性,稀释作用使浅绿色变浅是虚,酸的加入使 H^+ 增多,表现潜在的 HNO_3 的强氧化性是实。溶液中发生反应:

$$3\text{Fe}^{2+} + \text{NO}_3^- + 4\text{H}^+ \longrightarrow 3\text{Fe}^{3+} + \text{NO} \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$$
 故应表现水合 Fe^{3+} 的颜色。选答(D)项。

例 2 将铁屑溶于过量盐酸后再加入下列物质,会有三价铁生成的是 ()

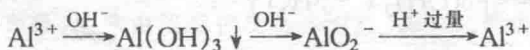
- (A) H_2SO_4 (B) 氯水
(C) $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ (D) CuCl_2

分析:铁与盐酸作用后生成 Fe^{2+} 离子, Fe^{2+} 易被氯水氧化成 Fe^{3+} 离子,易选出 B 项;酸过量时,加入硝酸盐相当于有强氧化剂 HNO_3 存在,也可将 Fe^{2+} 氧化成 Fe^{3+} 离子,故选答(B)(C)两项。

例 3 某溶液中有 NH_4^+ 、 Mg^{2+} 、 Fe^{2+} 和 Al^{3+} 四种阳离子,若向其中加入过量氢氧化钠溶液,微热并搅拌,再加入过量盐酸,溶液中大量减少的阳离子是 ()

- (A) NH_4^+ (B) Mg^{2+}
(C) Fe^{2+} (D) Al^{3+}

分析:易知溶液中发生了下列转化: $\text{NH}_4^+ \xrightarrow{\text{OH}^-} \text{NH}_3 \uparrow$, NH_4^+ 减少;



$\text{Mg}^{2+} \xrightarrow{\text{OH}^-} \text{Mg}(\text{OH})_2 \downarrow \xrightarrow{\text{H}^+} \text{Mg}^{2+}$, Al^{3+} 与 Mg^{2+} 不变。“微热搅

拌”隐含着 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 被氧化的反应： $4\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow$ ，所以 Fe^{2+} 离子的转化过程为： $\text{Fe}^{2+} \xrightarrow{\text{OH}^-} \text{Fe}(\text{OH})_2 \downarrow \xrightarrow{\text{O}_2} \text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow \xrightarrow{\text{H}^+} \text{Fe}^{3+}$ ， Fe^{2+} 离子明显减少。本题选答(A)(C)两项。

例4 由 FeSO_4 和 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 组成的混合物中，硫元素质量百分含量为 $a\%$ ，则铁元素的质量百分含量为 ()

- (A) $(100 - 4a)\%$ (B) $(100 - 2a)\%$
(C) $(100 - a)\%$ (D) $(100 - 3a)\%$

分析：应用定比例代换法。混合物中有 Fe、S、O 三种元素，S 与 O 均以 SO_4^{2-} 形式存在，S 与 O 原子个数比为定值 1:4，则 S 与 O 两种元素质量比为 $1 \times 32 : 4 \times 16 = 1:2$ ，由含 S 元素 $a\%$ 代换得氧元素质量百分含量为 $2a\%$ ，再求得含铁元素 $(100 - 3a)\%$ ，选答(D)项。

例5 用足量 CO 还原 5.76g Fe_2O_3 与 FeO 的混合物，将生成的 CO_2 通入足量澄清石灰水中，得沉淀 8.67g，则混合物中 FeO 的质量百分含量为 ()

- (A) 50% (B) 60% (C) 40% (D) 25%

分析：共发生如下三步反应：



若 5.76g 样品均为 Fe_2O_3 ，由关系式

$\text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow 3\text{CO}_2 \rightarrow 3\text{CaCO}_3 \downarrow$ 可求得沉淀质量为 $\frac{3 \times 100 \times 5.76}{160} = 10.8(\text{g})$ ；若样品均为 FeO，由关系式 $\text{FeO} \rightarrow \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 \downarrow$ 可求得沉淀质量为 $\frac{5.76 \times 100}{88} = 6.54(\text{g})$ 。由“交叉法”求得 FeO 与 Fe_2O_3 的质量比。

FeO: 6.54 \ 2.13
Fe₂O₃: 10.8 / 2.13 $\diamond \frac{m_{\text{FeO}}}{m_{\text{Fe}_2\text{O}_3}} = \frac{1}{1}$ 故 FeO 的