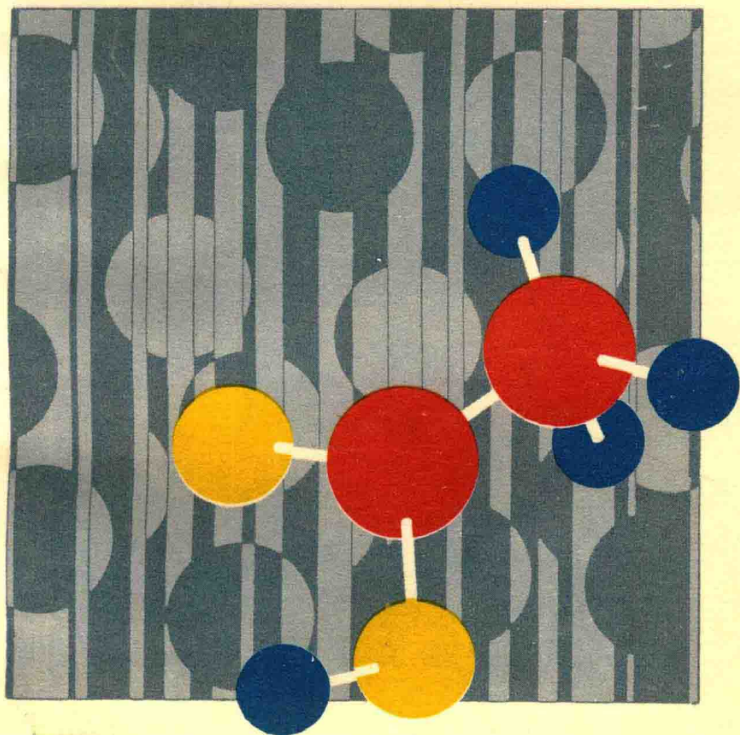


高中 化学精编

下 册



浙江教育出版社

高中化学精编

下 册

高秉章 秦成维 徐贤惠

浙江教育出版社

(浙)新登字第6号

高中化学精编

下册

高秉章 秦成维 徐贤惠

浙江教育出版社出版 萧山印刷厂印刷

浙江省新华书店经销

开本787×1092 1/32 印张7.75 字数180000 印数98001—117000

1993年6月第1版 1993年8月第2次印刷

ISBN 7-5338-1171-1/G·1178 定 价：2.50元

高中化学精编说明

《中学化学精编》自1985年问世以来，为满足读者需要，以及根据教学大纲的调整，作过多次修订。这次修订，我们根据“全日制中学化学教学大纲”的要求，并吸取了广大读者的要求，对原书的体例、内容进行了较大的调整。将原高中三册合并为上、下两册，新增了《综合训练》一册，以配合高三学生复习时使用。

《高中化学精编》由陈士良主编，高秉章副主编。参加本册编写的有高秉章、秦成维和徐贤惠。

编者

1993.2

目 录

第一章 铁	1
第一节 铁和铁的化合物	1
第二节 炼铁和炼钢	8
自测试题	11
第二章 烃	17
第一节 有机物	17
第二节 甲烷	20
第三节 烷烃 同系物	25
第四节 乙烯	33
第五节 烯烃	37
第六节 乙炔 炔烃	42
第七节 苯 芳香烃	49
第八节 石油和石油产品	55
第九节 煤和煤的综合利用	58
自测试题	62
第三章 烃的衍生物	70
第一节 乙醇	70
第二节 苯酚	76
第三节 醛	83
第四节 乙酸	89
第五节 酯	99
第六节 油脂	105

自测试题	110
第四章 化学反应速度和化学平衡	116
第一节 化学反应速度	116
第二节 化学平衡	123
第三节 合成氨	137
自测试题	143
第五章 电解质溶液	153
第一节 强电解质和弱电解质	153
第二节 电离度	160
第三节 水的电离和溶液的 pH 值	164
第四节 盐类的水解	173
第五节 酸碱中和滴定	180
第六节 原电池 金属的腐蚀和防护	185
第七节 电解和电镀	191
第八节 胶体	202
自测试题	208
第六章 糖类 蛋白质	218
第一节 葡萄糖	218
第二节 二糖	222
第三节 多糖	225
第四节 蛋白质	228
自测试题	232
部分习题参考答案	235

第一章 铁

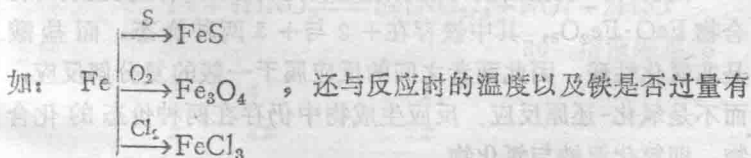
第一节 铁和铁的化合物

【学习指导】

铁是最常见的金属，是高中化学中唯一系统学习的过渡元素。由于铁具有可变化价，化合物种类繁多，相互间关系复杂，其价态变化较难掌握，为此学习时必须注意：

1. 要根据铁的原子结构特点和氧化-还原反应的规律归纳铁的化学性质。

铁原子最外层有2个电子，在不同反应条件下可以失去最外层电子成为 Fe^{2+} ，也可以再失去1个次外层电子而成为 Fe^{3+} 。铁在反应后的价态，决定于与铁反应的物质的氧化性强弱，例

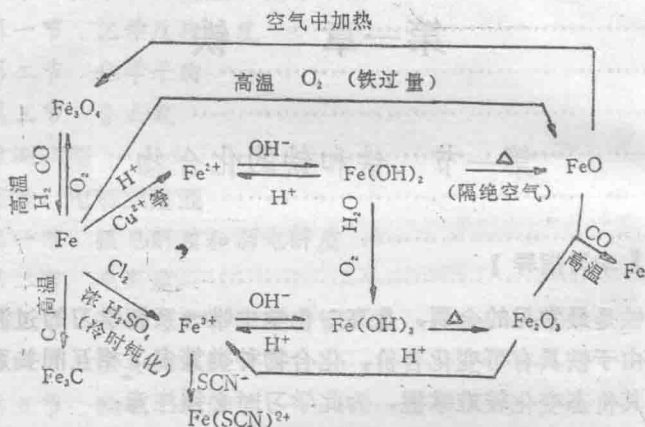


关，其中反应物氧化性的强弱是主要因素。

2. 铁存在不同价态的两个系列的化合物，应通过观察、对比等方法掌握各自的性质，还应运用单质、氧化物、酸、碱、盐之间的一般反应规律掌握同一价态的化合物之间的相互关系。此外，更重要的是要熟练地掌握不同价态的化合物之间

的相互转化关系。

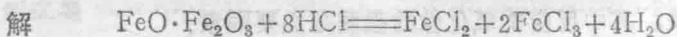
铁及其化合物的知识体系如下：



【例题分析】

例1 实验表明，四氧化三铁不溶于硝酸和硫酸，但在一定条件下可以缓慢地溶于浓盐酸并生成两种不同的氯化物，试写出反应的化学方程式。

简析 四氧化三铁可以看成是氧化亚铁跟氧化铁组成的化合物 $\text{FeO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ ，其中铁存在 +2 与 +3 两种价态，而盐酸是非氧化性酸，因此两者之间的反应属于一般的复分解反应，而不是氧化-还原反应。反应生成物中仍存在两种价态的化合物，即氯化亚铁与氯化物。



例2 14克铁粉全部溶于1升稀硝酸中，放出NO气体后，得溶液体积仍为1升。称量所得溶液，发现比反应前的稀硝酸增重8克。求：(1) 所得溶液中，金属离子的摩尔浓度，(2) 原稀硝酸的摩尔浓度(稀硝酸已全部反应)。

$$\text{且 } \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 = 0.2 - 2 \times 0.05 = 0.1 (\text{摩})$$

$$\text{Fe}(\text{NO}_3)_2 = 3 \times 0.05 = 0.15 (\text{摩})$$

$$\therefore [\text{Fe}^{2+}] = \frac{0.15}{1} = 0.15 (\text{摩/升})$$

$$[\text{Fe}^{3+}] = \frac{0.1}{1} = 0.1 (\text{摩/升})$$

$$[\text{HNO}_3] = \frac{4 \times 0.2}{1} = 0.8 (\text{摩/升})$$

答：略

[A]

1. 选择题

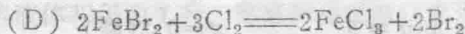
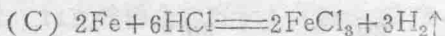
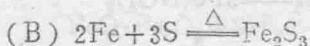
(1) 要除去 FeCl_3 溶液中的少量 FeCl_2 杂质，最好是选用 ()

- (A) 热的浓硫酸 (B) 冷的浓硝酸
(C) H_2S (D) Cl_2

(2) 5.6克铁粉加入含有0.3摩硝酸铁的溶液中，反应后 ()

- (A) Fe^{2+} 完全被还原 (B) 铁粉完全被氧化
(C) 生成了0.4摩硝酸亚铁 (D) 铁粉部分被氧化

(3) 下列化学式中正确的是 ()



(4) 在下列各组微粒中，只具有氧化性的一组微粒是 ()

(A) Cu^{2+} , I^- , Fe^{2+} (B) Fe^{2+} , Fe^{3+} , H^+

(C) H^+ , S^{2-} , Zn^{2+} (D) Cu^{2+} , Fe^{3+} , H^+

(5) 不能确定某溶液中是否含 Fe^{2+} 的试剂是 ()

(A) KSCN 溶液 (B) 氨水

(C) NaOH 溶液 (D) 氯水

(6) 把铁片投入下列溶液中, 反应后溶液的质量增加但无气体放出的是 ()

(A) H_2SO_4 (B) FeCl_2

(C) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ (D) CuSO_4

(7) 下列各组离子中不能大量共存的一组是 ()

(A) Al^{3+} , Fe^{2+} , Cl^- , SO_4^{2-}

(B) Fe^{2+} , Fe^{3+} , Mg^{2+} , Cl^-

(C) Na^+ , H^+ , Fe^{2+} , NO_3^-

(D) H^+ , Fe^{3+} , Cl^- , SO_4^{2-}

(8) 在含有 Cu^{2+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} , Ag^+ , Zn^{2+} 等离子的溶液中, 加入过量铁粉反应后溶液中不再存在的离子是 ()

① Cu^{2+} ② Fe^{2+} ③ Fe^{3+} ④ Ag^+ ⑤ Zn^{2+}

(A) ①③④ (B) ①④

(C) ③④ (D) ①③④⑤

2. 填空

(1) 铁元素位于元素周期表中第___周期, 第___族, 一个铁原子中有___个质子, Fe^{3+} 的核外有___个电子.

(2) 某溶液中可能存在 Mg^{2+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} , Cl^- , Ba^{2+} 等离子, 加入 NaOH 溶液, 开始时有白色沉淀生成, 迅速转变成灰绿色, 最后变成红褐色, 再加稀硫酸,

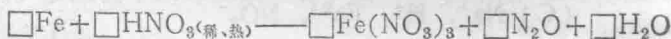
沉淀全部溶解，则原溶液中一定存在的离子是____，一定不存在的离子是____，可能存在的离子是____。对于肯定存在的有关反应的离子方程式是_____。

(3) 铁在地壳中的含量在金属元素中占第____位，均以____态存在。

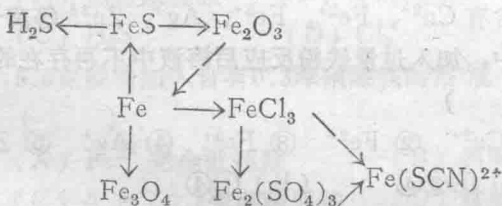
(4) 实验室中为防止 FeSO_4 溶液中的 Fe^{2+} 被氧化，最好的方法是_____。

(5) 氮的氧化物和铁在加热条件下反应，生成 Fe_2O_3 和 N_2 ，若反应后的气体体积为反应前的一半，则此氮的氧化可能为____或_____。

(6) 配平化学方程式：



3. 写出下列各步反应的化学方程式：



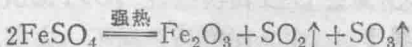
上面各反应中若为氧化-还原反应，要求标出电子转移的方向和数目。

4. 为了使 2.705 克 $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 转变成 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ，需要每毫升含 0.02 克 NaOH 的溶液多少毫升？

5. 在铁和氧化铁的混和物 54.4 克中加入 200 毫升稀 H_2SO_4 ，反应完毕，向溶液中滴入 KSCN 溶液后不显血红色，反应中共收集到 4480 毫升氢气（标准状况），求原混和物中铁和氧化铁的百分含量和稀硫酸的摩尔浓度。

[B]

6. FeSO_4 加强热时发生如下反应:



(1) 指出反应中被氧化和被还原的元素, 氧化产物与还原产物, 以及上述反应的电子转移总数;

(2) 若将产生的气体通入氯化钡溶液中, 其结果如何? 为什么?

7. 天然水中含有的铁主要以酸式碳酸亚铁盐的形式存在, 它在水和空气中的氧的作用下逐渐变成氢氧化铁和碳酸气(如水中含有“铁细菌”存在时反应会大大加快), 写出反应的化学方程式, 并标明电子转移总数.

8. 在0.5克铁粉、铝粉、硫酸钠和碳酸钠组成的混和物中, 加入10毫升1摩/升的硫酸溶液, 使之完全反应, 产生176毫升气体. 将此气体通过KOH溶液, 气体体积减少到120毫升(均是标准状况). 在用硫酸处理后的溶液中加入过量的氯化钡溶液, 得到2.5克硫酸钡沉淀. 求原混和物中铁粉、铝粉、硫酸钠和碳酸钠的百分含量.

【提示】 根据通过KOH溶液前后气体体积之差可以求得 Na_2CO_3 的质量; 再根据产生 BaSO_4 的质量与加入硫酸的量的关系可以求得 Na_2SO_4 的质量; 最后可根据氢气的量和除去 Na_2CO_3 、 Na_2SO_4 以后剩下固体的质量即可求得铁粉与铝粉的质量.

第二节 炼铁和炼钢

【学习指导】

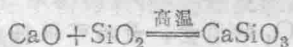
1. 在了解铁合金的种类与成分的基础上，理解炼铁与炼钢的基本化学原理。炼铁与炼钢都是利用氧化-还原反应，但两者的着眼点不同。炼铁是用还原剂把铁从铁矿石中还原出来，炼钢则是用氧化剂把生铁中过多的碳等杂质通过氧化反应降低其含量或大部分除去，并且调整其合金元素的含量，从而使之达到钢所具有的优良性能。

2. 掌握炼铁与炼钢所需的原料及其作用，并且把它们与主要的化学反应过程联系起来记忆，避免死记硬背。

【例题分析】

例 简述在炼铁与炼钢过程中，CaO 与 FeO 这两种化合物分别所起的作用，并写出有关的化学方程式。

简析 炼铁时，原料石灰石分解生成 CaO，与铁矿石中的脉石经造渣而达到除去脉石的目的：



炼钢时，加入的生石灰起到除去生铁中硫、磷的作用（也生成炉渣）。



FeO 实质上是起氧化剂的作用，因为炼钢时，提供的氧

化剂虽是空气、纯氧或氧化铁(废钢中含有),由于铁水中铁大大过量,因此空气或氧气很难把其中的杂质直接氧化,而是首先把部分铁氧化成 FeO , 然后再由 FeO 去氧化杂质. 多余的 FeO 须经脱氧除去, 不能残留在钢水中, 以免影响钢的质量.

[A]

1. 选择题

(1) 对于炼钢主要目的的叙述错误的是()

- (A) 把生铁中含有的碳全部除去
- (B) 除去大部分的硫、磷等有害杂质
- (C) 降低铁中的含碳量
- (D) 调整铁里合金元素的含量到一定范围内

(2) 取钢样 M 克, 置于氧气流中灼烧, 得到 N 毫克 CO_2 , 计算钢样碳的百分含量的正确算式是()

(A) $\frac{N \times 12}{44 \times M} \times 100\%$ (B) $\frac{M \times 12}{44 \times N} \times 100\%$

(C) $\frac{N \times 10^{-3} \times 12}{44 \times M} \times 100\%$

(D) $\frac{44 \times M}{N \times 10^{-3} \times 12} \times 100\%$

(3) 用纯氧代替空气进行炼钢, 其作用是()

- ① 脱硫效率高
- ② 所炼钢的品种多
- ③ 使炼出的合金钢损耗少
- ④ 避免排出氮气时带走大量的热量
- ⑤ 克服由于空气里氮的影响而使钢变脆的现象

(A) ①③④⑤ (B) ②④⑤

(C) ①②③④⑤ (D) ④⑤

(4) 下列何种物质不是高炉炼铁所必需的原料()

(A) Fe_2O_3 (B) CO_2 (C) 焦炭 (D) 石灰石

(5) 炼钢时, 有关“脱氧剂”的说法错误的是()

(A) 脱氧剂都是还原剂

(B) 脱氧剂是金属铝、锰铁和硅铁等

(C) 脱氧剂都是氧化剂

(D) 脱氧剂的作用是除去钢水中多余的氧化亚铁

2. 含碳量在____的铁合金称为生铁, 根据生铁中碳的不同存在形态, 生铁可分为____和____. 含碳量在____的铁合金叫做钢, 钢可分为____钢和____钢.

3. 写出下列铁矿石中主要成分的化学式:

(1) 黄铁矿_____ (2) 磁铁矿_____

(3) 褐铁矿_____ (4) 菱铁矿_____

4. 含 Fe_2O_3 80% 的赤铁矿中, 铁的百分含量是_____; 含硫 40% 的黄铁矿中, FeS_2 的百分含量是_____.

5. 把 10 克碳素钢试样放入氧气流中高温灼烧, 再把反应后的气体导入过量的澄清的石灰水中, 最后可得 1.4 克沉淀, 求这种碳素钢中碳的百分含量.

6. 用 50 吨褐铁矿 ($2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$) 炼铁, 在冶炼过程中损失铁 2%, 问能生成含杂质 4% 的生铁多少吨?

[B]

7. 铁的熔点是 1535°C , 而高炉中的铁在 1200°C 左右即熔化, 这是因为_____.

8. 纯氧顶吹转炉在炼钢过程中会产生大量_____色的烟气, 其主要成分是_____, 经回收和综合利用, 可以达到_____, _____等目的.

9. 试从化学原理上比较冶炼铝与铁的异同之处。
10. 炼钢矿渣可用来制造一种叫做“托马斯磷肥”的矿渣磷肥。经分析，其中有效成分是磷酸四钙 ($\text{Ca}_4\text{P}_2\text{O}_9$) 与硅酸钙的固体熔合物，并含有镁、锰、铁等元素。经测定，某种托马斯磷肥中含磷量为6.5%，如有效磷改为以 P_2O_5 的百分含量来计算，那么是多少？

【本章概要】

1. 铁的原子结构和在周期表中的位置，初步了解过渡元素概念。
2. 铁的性质：重点为化学性质。
3. 铁的化合物：
 - 氧化物 (FeO 、 Fe_2O_3 、 Fe_3O_4)
 - 氢氧化物 [$\text{Fe}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Fe}(\text{OH})_3$]
 - 重点： $\text{Fe}^{2+} \rightleftharpoons \text{Fe}^{3+}$ 相互转变。
4. Fe^{3+} 离子的检验，同时初步了解络合物的概念。
5. 铁的合金：炼铁和炼钢的主要化学原理及有关反应式。

【自测试题】

一、选择题

1. 下列离子方程式错误的是 ()
 - (A) $\text{Fe} + \text{Cu}^{2+} \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+} + \text{Cu}$
 - (B) $2\text{Fe} + 6\text{H}^+ \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\uparrow$
 - (C) $\text{Fe} + 2\text{Fe}^{3+} \rightleftharpoons 3\text{Fe}^{2+}$
 - (D) $2\text{Fe}^{2+} + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cl}^-$
2. 使同体积的 FeSO_4 溶液、 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液中的 Fe^{2+} 和 Fe^{3+} 完全沉淀，分别用去了同体积、同摩尔浓度的 NaOH 溶