

标准化训练与能力培养

高中化学 第三册

编写组顾问 崔孟明

何凤楼 金渭英 编

中国环境科学出版社



标准化训练与能力培养

高中化学 第三册

工业学院图书馆
藏书章

顾问 崔孟明

金渭英 编

中国环境科学出版社

1989

内 容 简 介

本书系作者在教与学方面的经验总结,重在加强学生的“双基”训练和提高运用知识的能力。全书共分四章,介绍了金属铁、烃、烃的衍生物和糖类蛋白质等化学知识,每章都有知识分析与能力要求,能力培养举例,标准化训练题,训练题参考答案,自学阅读参考等内容。

本书适合高中学生、教师以及广大自学青年阅读。

标准化训练与能力培养

高中化学 第三册

编写组 顾问 崔孟明

何凤楼 金渭英 编

•

中国环境科学出版社出版

北京崇文区东兴隆街69号

北京印刷二厂印刷

!

新华书店总店科技发行所发行 各地新华书店经售

•

1989年12月 第 一 版 开本 787×1092 1/32

1989年12月 第一次印刷 印张 8 1/2 插页 2

印数 1—31 000 字数 196千字

ISBN 7-80010-585-7/G·206

定价: 3.00元

前 言

《标准化训练与教学》和《能力培养与标准化命题》两套教法与学法丛书问世以来，受到了广大读者的欢迎。为了减轻读者的负担，提高学习效率，现将两套丛书合并精简，定名为《标准化训练与能力培养》。

《标准化训练与能力培养》集中了前两套丛书的优点，弥补了它们各自的不足，以更丰富的内容和更高的质量奉献给读者。

《标准化训练与能力培养》突出了知识结构（包括知识的纵的和横的关系等诸方面），并根据知识的规律划分出单元，作出“重点知识分析”，提高“能力要求”。这就从联系和对比等角度指出了基本概念、基本理论、基本计算、基本事实以及它们的一些基本关系，就把住了各段知识的“双基”训练，并指导了学生的学习方法。

这套丛书是依据中、外学者的研究成果，如美国心理学家布鲁姆的认知理论，苏联教育家巴班斯基的最佳教学过程理论，并结合我国教学中的具体情况，把能力要求分为记忆理解、应用、分析综合等能力层次，做到掌握学习，提高能力。

为了把知识结构与训练相结合，本书备有“解题方法指导”，着重指导“解题思路”。这就突出了思维的基本训练，奠定了提高能力的基础，使学生排除“就题论题”，注意培养“双基”运用的基本思路及程序，从而摆脱“题海”的束缚。

这套书根据教学目标管理的原理和“双基”要求，编有“标

“标准化训练题”，朝着“科学化”、“标准化”的方向改革，其目的是为教师进行教学改革提供必要的参考。这套书指的标准化则是更广义的，它的主要内容是：

1. 训练的内容与所学“双基”诸内容具有对应性，可检查基本知识，又检查学生分析问题和解决问题的能力；
2. 训练的覆盖面大，涉及到教学的所有主要部分，而且往往带有各部分知识的交叉、综合和对比；
3. 训练的难度适当；
4. 训练题目的表达语和指导语要标准规范，尽量明确无误；
5. 训练的方式、题型较多，包括最佳答案选择题、因果选择题、多解选择题、配伍选择题、组合选择题、比较选择题、填空选择题、是非判断题、程序性选择题以及规范性的填空简答题、计算题、改错题等。有正面、侧面、反面不同角度的训练等等。

相信这种“标准化题”有利于把住基本的教学要求，减轻学生负担，并方便师生教学上的反馈、控制、自我测试，达到提高教学质量的目的。

这套丛书中所列举的“课外阅读参考”，课内外知识结合，扩大了视野，引发了兴趣，为第二课堂提供了教材，为教师研究调动非智力因素提供参考。

这套书由北京景山学校校长、特级教师崔孟明为编写组顾问，编著者大多是第一线有经验的教师，部分是教学研究人员。他们在教学改革中，特别是在落实“双基”和学生训练上有较丰富的实践，有些教师在“知识结构单元”的教法上卓有成效。有些教师在落实“双基”、“培养能力”的训练程序上取得成绩。这套书中有许多标准化训练题就是从他们的训练实践中经过测试和科学比较筛选出来的。他们从实践中认识

到片面追求升学率不但违背教学规律，而且建立在“猜题压题”的不可靠的基础上。平时抓住“双基”，搞“结构化”，抓住“标准训练”则负担轻、质量高，不但可以符合国家的要求，而且能面向大多数学生，减轻学生过重的负担。实践证明，平时能这样教学，遵循教育科学规律，就能提高教学质量。当然，由于这套书的整理比较仓促，虽几经审阅修改，也难免出现不足和错误。我们诚恳地希望广大师生和社会青年读者多提宝贵意见，并跟我们一起进行教与学的改革，提高教学质量。

中国环境科学出版社是为环境科学宣传教育和学术研究服务的。我们意识到要提高全民族的环境意识，必须提高人民的文化素质，要提高文化素质又必须发展基础教育，因此我们按照邓小平同志的有关指示精神竭诚地为基础教育改革服务。我们特请有经验的基础教育专家学者和教师当我们的顾问，与我们合作，编写适合中小学教师和学生阅读的有关教法、学法改革的系列读物，这套《标准化训练与能力培养》列入“环境基础文化教育丛书”，还将继续出版供中小学师生阅读的“环境科学教育丛书”及青少年环境科学普及读物，欢迎基础教育界广大中小学师生给予指导和合作。

目 录

第一章 铁	1
〔知识分析与能力要求〕.....	1
〔能力培养举例〕.....	8
〔标准化训练题〕.....	15
〔训练题参考答案〕.....	29
〔作业辅导〕.....	34
〔自学阅读参考〕.....	35
第二章 烃	38
〔知识分析与能力要求〕.....	38
〔能力培养举例〕.....	53
〔标准化训练题〕.....	63
〔训练题参考答案〕.....	86
〔作业辅导〕.....	94
〔自学阅读参考〕.....	95
第三章 烃的衍生物	99
〔知识分析与能力要求〕.....	99
〔能力培养举例〕.....	124
〔标准化训练题〕.....	157
〔训练题参考答案〕.....	190
〔作业辅导〕.....	205
〔自学阅读参考〕.....	208
第四章 糖类 蛋白质	213
〔知识分析与能力要求〕.....	213

〔能力培养举例〕.....	225
〔标准化训练题〕.....	233
〔训练题参考答案〕.....	247
〔作业辅导〕.....	252
〔自学阅读参考〕.....	254

第一章 铁

本章包括两部分内容：第一节铁和铁的化合物是第一部分，主要从铁在元素周期表的位置和铁的原子结构谈起，研究铁的化学性质；铁的氧化物和氢氧化物的性质； Fe^{2+} 和 Fe^{3+} 的相互转化以及 Fe^{3+} 离子的检验。第二节炼铁和炼钢为第二部分，主要介绍生铁和钢的区别，炼铁的原料、原理，主要反应及设备构造；炼钢的目的、原料、原理、主要反应和方法。

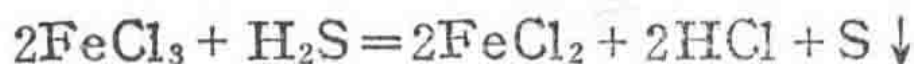
〔知识分析与能力要求〕

一、知识的脉络体系（见下页附表）。

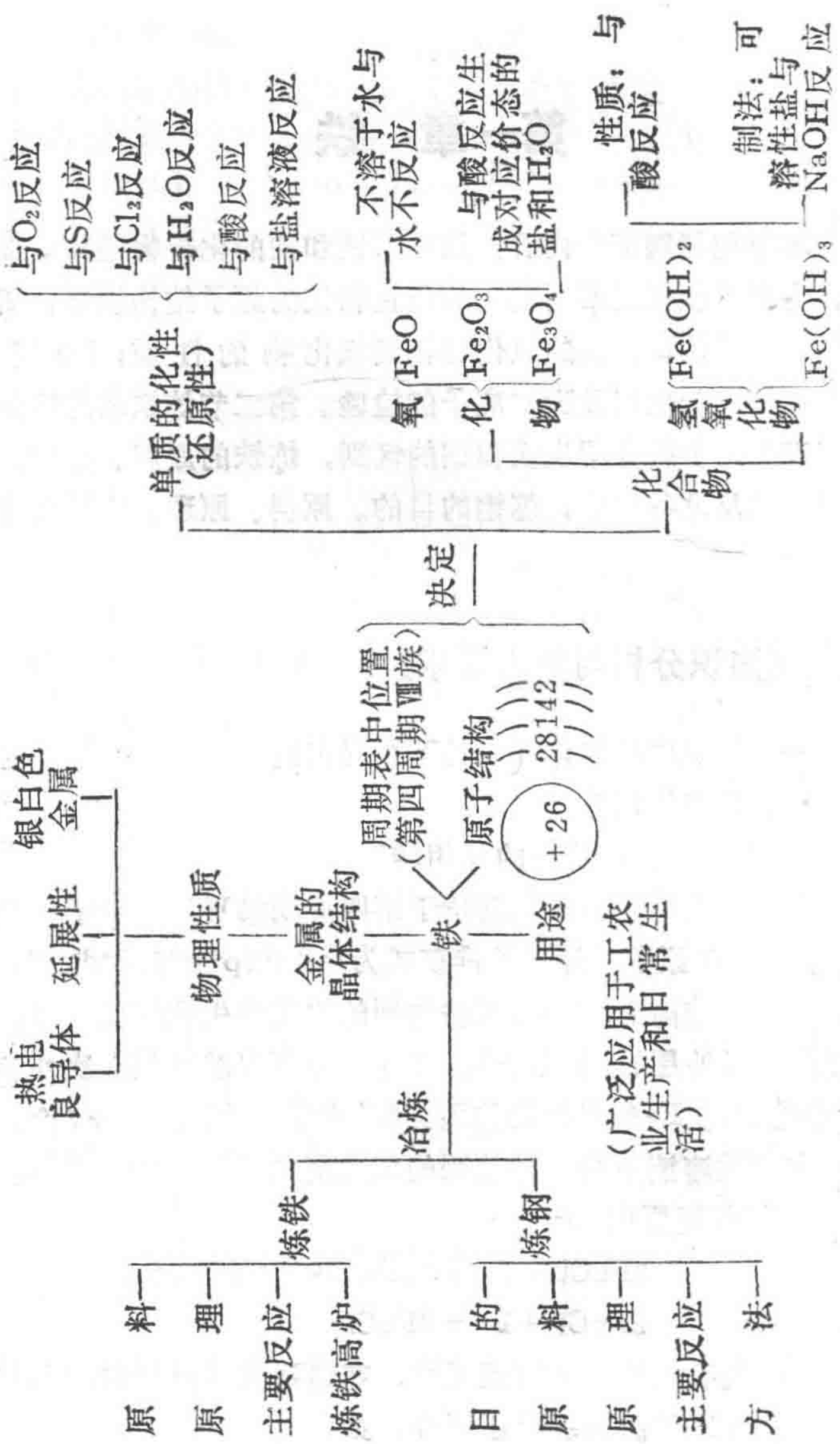
二、重点知识分析

1. 铁元素三种价态的互相转变

在元素周期表中铁元素位于第四周期第Ⅷ族，属于过渡金属元素。铁原子核外电子排布式为 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$ ，外围电子层结构为 $3d^6 4s^2$ ，在铁与别的物质发生化学反应时，可以失去最外层的2个电子呈+2价；还可以继续失去次外层的1个电子，使Fe的最外层构型为 $3d^5$ 的稳定结构，呈+3价。 Fe^{3+} 在酸性溶液中是一种较强的氧化剂，容易被 H_2S 、 SO_2 、 HI 等还原剂还原成 Fe^{2+} 。



Fe^{2+} 既有氧化性又有还原性，在遇到强氧化剂时， Fe^{2+} 会被氧化成 Fe^{3+} 而表现出还原性，如：

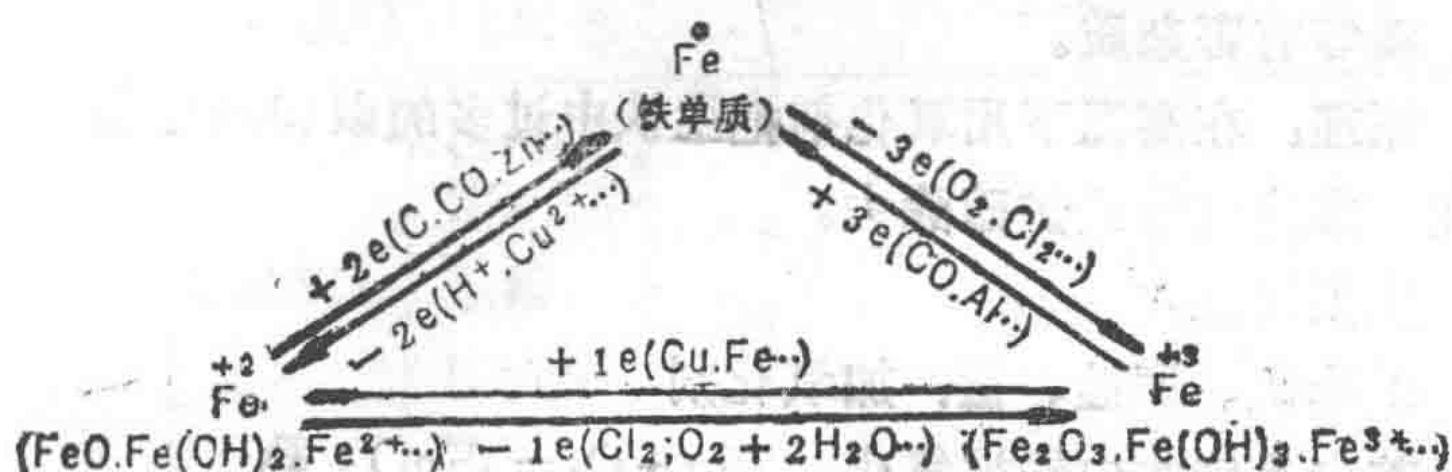




而 Fe^{2+} 在遇到还原剂时，也会被还原成单质铁而表现出氧化性，如



铁元素在不同的外界条件下，可以形成不同价态的化合物，其互相转变可以用下图表示：



2. 铁的冶炼原理及反应

金属冶炼是使金属化合物里的金属离子获得电子，还原为中性原子的过程。根据金属活动性的不同，其冶炼方法可分为加热法、还原法及电解法。

(1) 生铁的冶炼

原料：铁矿石（主要成份 Fe_2O_3 ）、焦炭（C）、熔剂（石灰石）、空气。

原理：用还原剂（一氧化碳）使铁矿石还原为铁。

生产设备：高炉、热风炉。

高炉内的主要反应

①还原剂的生成：



②Fe₂O₃的还原:



⑧炉碴的生成:



(2) 钢的冶炼

目的: 降低生铁中碳的含量, 调整硅、锰含量, 除去硫、磷等有害杂质。

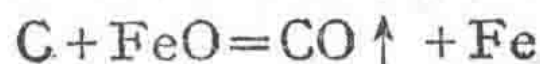
原理: 在高温下用氧化剂把生铁中过多的碳和其它杂质氧化, 成为气体或炉碴除去。

主要反应:

①降碳、调硅、锰: 加氧化剂

首先是铁水中铁被氧化: $2\text{Fe} + \text{O}_2 = 2\text{FeO} + \text{热}$

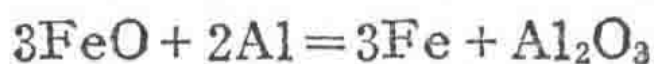
其次是生成的FeO使Si、Mn、C氧化:



②去掉硫、磷, 加入大量石灰使它们变成硫化钙和磷酸钙而转入炉碴:



③脱氧: 加还原剂 (Mn、Si、Al)



3. 几种金属离子的检验

名称	所加试剂	现象	离子方程式
K ⁺	焰色反应	紫色	——
Na ⁺	焰色反应	黄色	——
Ca ²⁺	Na ₂ CO ₃ 溶液	白色沉淀	$\text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} = \text{CaCO}_3 \downarrow$
	焰色反应	砖红色	——
Ba ²⁺	SO ₄ ²⁻ 稀HNO ₃	白色沉淀, 不溶于稀HNO ₃ ;	$\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4 \downarrow$
	焰色反应	黄绿色	——
Al ³⁺	NaOH	白色沉淀, 溶于过量NaOH	$\text{Al}^{3+} + 3\text{OH}^- = \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow$ $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{OH}^- = \text{AlO}_2^- + 2\text{H}_2\text{O}$
Fe ³⁺	KCNS	血红色溶液	$\text{Fe}^{3+} + \text{SCN}^- = [\text{Fe}(\text{SCN})]^{2+}$
Cu ²⁺	S ²⁻ 、 稀HNO ₃	黑色沉淀, 不溶于稀HNO ₃	$\text{Cu}^{2+} + \text{S}^{2-} = \text{CuS} \downarrow$
Ag ⁺	Cl ⁻ 、 稀HNO ₃	白色沉淀, 不溶于稀HNO ₃	$\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- = \text{AgCl} \downarrow$

三、能力要求

(一) 技能要求

1. 实验技能

(1) 掌握用可溶性亚铁盐和铁盐与氢氧化钠溶液反应制取 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 和 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 的实验操作;

(2) 学会用一氧化碳还原氧化铁的仪器装置, 操作步骤及产物检验;

(3) 学会用 KCNS 检验 Fe^{3+} 的方法;

(4) 会设计实验方案进行 MgSO_4 、 FeCl_3 、 BaCl_2 、 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 四种溶液的区别;

(5) 设计实验方案用两种方法证明 Fe^{3+} 具有氧化性。

2. 计算技能

(1) 根据分子式计算含杂质的赤铁矿和磁铁矿中铁的百分含量

(2) 根据化学方程式计算:

①已知含杂质的铁矿石计算炼出生铁的量;

②已知生铁的量计算需含杂质的铁矿石的量;

③进行钢样中含碳量的计算;

④为除去 SiO_2 , 计算需含杂质的石灰石的量。

(二) 能力要求

1. 识记能力

(1) 识记铁在元素周期表中的位置, 知道它属于过渡金属元素; 记忆铁的原子结构和它的外围电子层排布;

(2) 识记铁的物理性质;

(3) 识记铁的三种氧化物: FeO 、 Fe_2O_3 、和 Fe_3O_4 的色态;

(4) $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 和 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 的制取方法及实验现象;

(5) 用 KCNS 检验 Fe^{3+} 的方法、实验现象和络离子、

络合物的概念；

- (6) 生铁与钢的主要区别和钢的分类；
- (7) 炼铁的基本原理、主要化学反应及高炉的构造；
- (8) 炼钢的基本原理及主要化学反应。

2. 理解能力

(1) 从铁的原子结构理解铁的主要化学性质；从铁的外围电子排布理解铁有可变化合价；

(2) 从氧化—还原的角度理解铁的三种价态的相互转化关系；

(3) 通过 CO 还原 Fe_2O_3 的实验理解在加热的条件下 Fe_2O_3 可以被 CO、 H_2 等还原剂所还原，从而理解炼铁的原理；

(4) 以氧化—还原理论为基础，理解炼钢的原理。

3. 应用能力

(1) 应用铁及其化合物的性质，根据 $\overset{0}{\text{Fe}}$ 、 $\overset{+2}{\text{Fe}}$ 和 $\overset{+3}{\text{Fe}}$ 的三者转变关系，能熟练地写出三者之间相互转化的化学方程式；

(2) 能用实验事实证明 $\overset{+3}{\text{Fe}}$ 的氧化性， $\overset{0}{\text{Fe}}$ 的还原性；

(3) 会进行 Fe^{3+} 的检验和鉴别；

(4) 根据炼铁的原理会进行生铁产量和铁矿石用量的计算。

4. 分析综合能力

(1) 通过小结，总结出几种金属离子和几种阴离子的鉴别方法，会进行多种离子的鉴别；

(2) 根据实验现象会推断存在的物质，或设计实验方案分离混和离子。

〔能力培养举例〕

一、培养只记能力

例 1 写出用赤铁矿在高炉中炼铁的主要化学方程式。

〔分析〕要记住炼铁的化学方程式，关键是理解炼铁的原理：高温下用还原剂使铁矿石还原为铁的过程。根据原理可以让我们回忆起炼铁的原料：铁矿石、焦炭、石灰石和空气。以及这些原料所起的作用。从而进一步回忆起炼铁的过程：还原剂的生成；铁矿石的还原；炉渣的生成。这样就可以顺利地记住高炉中炼铁的主要化学方程式。



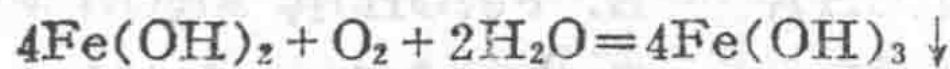
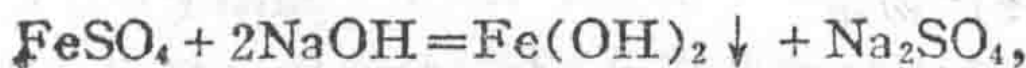
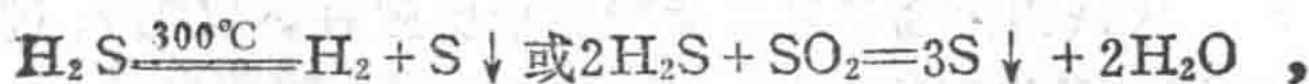
例 2 金属_____与硫粉混和时剧烈反应生成的黑色固体，溶于稀硫酸生成淡绿色溶液_____，同时放出气体_____，化学方程式为_____。该气体受热或与 SO_2 气体混和，都能析出黄色微粒，化学方程式为_____，在淡绿色溶液中加入氢氧化钠溶液生成白色絮状沉淀_____，继而变灰绿，最后变成红褐色_____，化学方程式_____，加热红褐色物质得红棕色粉末_____。化学方程式_____。

〔分析〕此题看起来很复杂，但如果对一些物质的色态能够熟记，回答此题并不困难。学到高二，为了便于记忆，对有些知识也应该加以归纳。比如在学过的物质中，黑色固体有木炭、二氧化锰、四氧化三铁、氧化铜、硫化亚铁等；溶

液的颜色 KMnO_4 溶液为紫色、 $[\text{Fe}(\text{SCN})]^{2-}$ 为红色、溴水为橙色， FeCl_3 为黄色， CuCl_2 为绿色， FeSO_4 和 FeCl_2 为浅绿色、 CuSO_4 为蓝色等；沉淀的颜色：蓝色 $\text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow$ ，红褐色 $\text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow$ ，黄色 $\text{AgI} \downarrow$ ，淡黄色 $\text{AgBr} \downarrow$ ，还有各种气体的颜色等。

当我们熟记了一些物质的色态，结合题意我们便可知道金属与硫组成的黑色固体是 FeS ，与稀硫酸反应生成的溶液为浅绿色，从两个角度证实了此金属为铁，只要这一点突破了，以下的问题便可迎刃而解。

〔答案〕 铁， FeSO_4 ， H_2S ， $\text{FeS} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{S} \uparrow$



二、培养理解能力

例 1 过量的铁与 HNO_3 溶液反应，反应后铁有剩余，溶液中存在的阳离子是 ()

A. Fe^{3+} B. Fe^{2+} C. Fe^{2+} 和 Fe^{3+} D. H^+

E. 都不是

〔分析〕此题只要理解了 $\overset{0}{\text{Fe}}$ 具有还原性， $\overset{+3}{\text{Fe}}$ 具有氧化性，就可以作出正确的选择。由于 HNO_3 有氧化性，所以 $\overset{0}{\text{Fe}}$ 与 HNO_3 反应生成的是 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ ，但又由于 $\overset{0}{\text{Fe}}$ 有还原性， $\overset{+3}{\text{Fe}}$ 有氧化性，铁与 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 发生如下反应： $\text{Fe} + 2\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 = 3\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ 所以溶液中存在 Fe^{2+} 。应该引起注意的是，题目告诉我们反应后铁有剩余，结论才是如此。如果铁无剩余，仅仅是参加反应过量，那么溶液中有可能存在 Fe^{2+} 和 Fe^{3+} 。

〔答案〕B