

高级中学(试用)。

化学(甲种本)第三册

**教 学 参 考 书**

人民教育出版社

高级中学(试用)  
**化学(甲种本)第三册**  
**教学参考书**

人民教育出版社化学室编

人民教育出版社出版  
天津教育出版社重印  
天津市新华书店发行  
天津新华印刷四厂印刷

开本 87×1092 1/32 印张13.5 字数280,000

1986年1月第1版 1986年5月第1次印刷

印数 1—15,300

书号: k7012·0858 定价: 1.50元

1	88467	80	
白			
三			
2			

的《高中  
第三册  
，供高中

许国培、

1月

# 目 录

<b>第一章 过渡元素</b> .....	1
本章说明.....	1
第一节 过渡元素概述.....	6
教学目的要求(6) 教学重点(6) 教学建议(6) 习题(11)	
资料(11)	
第二节 络合物.....	17
教学目的要求(17) 教学重点(17) 教学建议(18) 实验(21)	
习题(22) 资料(23)	
第三节 铁.....	32
教学目的要求(32) 教学重点(32) 教学建议(32) 实验(37)	
习题(38) 资料(39)	
第四节 炼铁和炼钢.....	44
教学目的要求(44) 教学重点(44) 教学建议(44) 实验(49)	
习题(51) 资料(52)	
第五节 铜.....	62
教学目的要求(62) 教学重点(62) 教学建议(62) 实验(66)	
习题(67) 资料(68)	
第六节 钛.....	74
说明(74) 资料(75)	
实验一.....	77
实验二.....	79
本章复习建议.....	85
复习题选解.....	87

<b>第二章 烃</b> .....	88
<b>本章说明</b> .....	88
<b>第一节 有机物</b> .....	94
教学目的要求(94) 教学重点(94) 教学建议(94) 习题(96)	
资料(97)	
<b>第二节 甲烷</b> .....	101
教学目的要求(101) 教学重点(101) 教学建议(101) 实验(105)	
习题(108) 资料(109)	
<b>第三节 烷烃 同系物</b> .....	123
教学目的要求(123) 教学重点(123) 教学建议(123) 习题(129)	
资料(130)	
<b>第四节 乙烯</b> .....	138
教学目的要求(138) 教学重点(138) 教学建议(138) 实验(142)	
习题(144) 资料(145)	
<b>第五节 烯烃</b> .....	150
教学目的要求(150) 教学重点(150) 教学建议(150) 习题(153)	
资料(154)	
<b>第六节 乙炔 炔烃</b> .....	159
教学目的要求(159) 教学重点(159) 教学建议(159) 实验(163)	
习题(163) 资料(164)	
<b>第七节 苯 芳香烃</b> .....	168
教学目的要求(168) 教学重点(168) 教学建议(168) 实验(173)	
习题(174) 资料(174)	
<b>第八节 石油和石油产品概述</b> .....	182
教学目的要求(182) 教学重点(183) 教学建议(183) 实验(185)	
资料(186)	
<b>第九节 煤和煤的综合利用</b> .....	198
教学目的要求(198) 教学重点(198) 教学建议(199) 实验(200)	
资料(200)	
<b>实验三</b> .....	210

实验四.....	212
实验五.....	216
本章复习建议.....	217
复习题选解.....	219
<b>第三章 烃的衍生物.....</b>	<b>221</b>
本章说明.....	221
第一节 卤代烃.....	226
教学目的要求(226) 教学重点(226) 教学建议(226) 习题(228)	
资料(228)	
第二节 乙醇.....	236
教学目的要求(236) 教学重点(236) 教学建议(236) 习题(239)	
资料(240)	
第三节 苯酚.....	249
教学目的要求(249) 教学重点(249) 教学建议(249) 实验(251)	
习题(251) 资料(252)	
第四节 醛和酮.....	260
教学目的要求(260) 教学重点(261) 教学建议(261) 实验(264)	
习题(265) 资料(266)	
第五节 乙酸.....	272
教学目的要求(272) 教学重点(273) 教学建议(273) 实验(275)	
习题(275) 资料(276)	
第六节 羧酸.....	280
教学目的要求(280) 教学重点(281) 教学建议(281) 实验(283)	
习题(284) 资料(284)	
第七节 酯.....	287
教学目的要求(287) 教学重点(287) 教学建议(287) 实验(289)	
习题(290) 资料(291)	
第八节 油脂.....	292
教学目的要求(292) 教学重点(292) 教学建议(292) 实验(295)	
习题(296) 资料(296)	

第九节 硝基化合物	302
教学目的要求(302) 教学重点(302) 教学建议(302) 习题(304)	
资料(304)	
第十节 胺 酰胺	307
教学目的要求(307) 教学重点(307) 教学建议(307) 实验(310)	
习题(310) 资料(310)	
实验六	314
实验七	317
实验八	317
本章复习建议	319
复习题选解	322
<b>第四章 糖类 蛋白质</b>	<b>324</b>
本章说明	324
第一节 单糖	329
教学目的要求(329) 教学重点(329) 教学建议(329) 实验(331)	
习题(332) 资料(332)	
第二节 二糖	339
教学目的要求(339) 教学重点(339) 教学建议(340) 实验(341)	
习题(341) 资料(342)	
第三节 多糖	344
教学目的要求(344) 教学重点(345) 教学建议(345) 实验(347)	
习题(348) 资料(348)	
第四节 氨基酸	352
教学目的要求(352) 教学重点(352) 教学建议(352) 资料(354)	
第五节 蛋白质	359
教学目的要求(359) 教学重点(359) 教学建议(359) 实验(361)	
习题(361) 资料(362)	
实验九	369
实验十	370

本章复习建议	371
复习题选解	372
<b>第五章 合成有机高分子化合物</b>	<b>373</b>
本章说明	373
第一节 概述	376
教学目的要求(376) 教学重点(376) 教学建议(376) 实验(380)	
习题(380) 资料(380)	
第二节 加聚反应和缩聚反应	388
教学目的要求(388) 教学重点(388) 教学建议(388) 习题(390)	
资料(390)	
第三节 合成材料	399
教学目的要求(399) 教学重点(399) 教学建议(399) 习题(402)	
资料(402)	
实验十一	413
实验十二	415
实验十三	418
总复习题参考答案	420



# 第一章 过渡元素

## 本章说明

### 一、教学目的要求

1. 使学生初步掌握过渡元素的通性。
2. 使学生初步掌握络合物的概念和组成。
3. 使学生掌握铁、铜及其重要化合物的主要性质和用途;掌握  $\text{Fe}^{3+}$  的检验方法。
4. 使学生掌握炼铁、炼钢、电解法精炼铜的主要化学原理;了解高炉炼铁和氧气顶吹转炉炼钢法。
5. 了解用纸上层析法分离铜离子和铁离子。

### 二、教材分析

#### 1. 本章教材的地位和作用

本章是中学化学教材中有关元素和无机化合物知识的最后部分。从知识的内在联系和知识的完整性来看, 学生学习了主族元素之后, 再来学习原子的外围电子层排布以出现  $d$  电子为特征的过渡元素, 就能比较全面、完整地获得元素周期表的知识, 理解元素的性质与元素的原子结构以及它在元素周期表里的位置间的密切关系。在前面已学过的电离平衡和氧化-还原反应等基本理论的基础上, 再来进一步学习络合

物、炼铁、炼钢、电解法精炼铜等知识,就能更好地发挥理论的指导作用,加深学生对络合物的概念和组成的理解,并为小结冶炼金属的一般方法作了准备。因此,本章是使学生知识系统化和知识的综合提高所不可缺少的组成部分。

过渡元素,不论是它们的单质,或是由它们组成的合金以及由它们形成的化合物(特别是络合物),对于国防和国民经济各部门都有着极其重要的意义。例如,钢铁是实现我国四个现代化的重要的物质基础之一。钛和钛合金是制造飞机、火箭等的重要原料。许多新型催化剂的制造也是以过渡元素作为重要原料的。所以本章教材的学习也是理论联系实际不可缺少的部分。

## 2. 本章教材的知识结构和内在联系

本章教材的知识结构包括以下四部分:

- (1) 过渡元素概述。
- (2) 络合物的基础知识。
- (3) 有关铁、铜及其化合物的知识。
- (4) 铁合金和钢铁工业简介。

由于过渡元素的许多性质都与它们原子的外围电子层排布有关,因此,教材把过渡元素在元素周期表里的位置和它们原子的外围电子层排布编写在全章的最前面。通过对过渡元素的通性及用途的学习,使学生对过渡元素有一概括的了解,为以后各节的学习打下了必要的基础。因此可以说,第一节《过渡元素概述》是学习全章的关键,而络合物、铁、铜等节内容则是《过渡元素概述》的补充、深化和具体化。

教材把络合物单列一节介绍,这不仅是介绍过渡元素通

性的需要，更重要的是由络合物的特殊性能所决定的。络合物不仅跟人类生活有密切关系，而且在工农业生产和科学技术方面的应用也越来越广泛。此外，通过讲授络合物，也为以后铁、铜的教学，如  $\text{Fe}^{3+}$  的检验、铜氨溶液的性质作了准备。

过渡元素很多，本章只选择铁和铜这两种常见的、学生比较熟悉的、在国民经济里有广泛用途的金属来深入学习。至于其它一些过渡元素，教材未作详细介绍，即使重要的钛也只作为阅读教材，这是从中学化学的教学要求等方面来考虑的。

钢铁冶炼是一种很重要的工业生产知识。因此，教材在第三节〈铁〉之后，另立一节〈炼铁和炼钢〉，使学生了解化学知识在生产中的应用以及有关工业生产的一些实际知识。

在〈铜〉一节中，介绍了用纸上层析法分离铜离子和铁离子的内容，简单说明纸上层析的原理和应用。

从以上分析可以知道，本章教材的理论性比较强，联系生产和生活实际的内容较多，具有一定的难度。

### 3. 本章教材的重点和难点

本章重点：(1) 过渡元素的原子结构特征和它们的通性。

(2) 铁及其化合物的性质。

(3) 炼铁、炼钢的化学原理。

本章难点：(1) 过渡元素原子的外围电子层排布。

(2) 络合物的组成。

(3) 铁的变价。

### 三、教法建议

1. 本章是按元素周期表系统学习元素知识的最后一章。

在教学时，应注意联系前面已学过的有关理论和元素化合物知识。例如，学习过渡元素概述时可联系周期表和原子核外电子排布规律、金属键等内容；学习络合物时可联系配位键、电离平衡等方面的内容；学习铁、铜的性质时可联系氧化-还原反应、电解等内容，并注意与主族金属元素的性质进行比较。

2. 注意掌握教材的深度和广度。有关过渡元素和络合物的知识，在中学阶段不可能讲得很详细、很具体。因此，在教学过程中，教师必须把握住本章的教学目的和要求，十分注意掌握教材的深度和广度。例如，只要求学生初步掌握络合物的一些基本的知识，对络合物的组成、络合物中的化学键等知识不必引伸，更不宜介绍络合物的不稳定常数；学习炼铁和炼钢时，应侧重于主要化学原理，不宜过多介绍生产细节。

3. 加强直观教学和实验教学。本章教材内容广泛，可配合的实验、模型、图表等较多。教师应尽量加强形象直观性教学，帮助学生理解和记忆所学的知识。例如，络离子的形成、络合物的应用以及铁的变价等知识，可以密切结合实验，充分发挥实验在教学中的作用，如有可能可以补充二氯化钴在不同条件下显示不同颜色的实验和利用硫代硫酸钠定影的实验，以提高学生学习化学的兴趣。学习高炉炼铁的化学原理时，可结合高炉模型和炉内的化学变化过程示意图来进行教学。

4. 在全章教学过程中，要抓住各节教材之间的内在联系，特别是要处理好《过渡元素概述》跟《络合物》、《铁》、《铜》等各节教材之间的联系，还应抓住用途、制法跟元素性质的关系。教师要有意识地指出过渡元素在元素周期表里的位置，

着重在横的方面指出它们性质上的相似性和某些差异性，结合同周期的主族元素的性质，加深对元素性质递变规律性的认识，从而理解“过渡”的含义。再从一些过渡元素的最高正价跟族序数的关系、它们的电子层跟周期数的关系，深入理解过渡元素在元素周期表中所处位置的意义，使学生对长式元素周期表有比较完整的认识。

5. 注意培养学生的自学能力。本章教材是以元素化合物知识为主的教材，它与前两册教材联系较密切，连贯性较强。因此，在教学中应提倡和组织学生自学，培养学生的自学能力。例如，过渡元素概述、铁及其化合物、铜及其化合物等教材，均可采用自学和教师指导相结合的方法进行教学。教师在课前可布置自学提纲，课上教师指出重点、讲解难点，通过实验组织讨论，并得出结论。最后安排练习，巩固和运用所学知识。

6. 结合教材开展丰富多彩的课外活动。例如，有条件的学校可以组织学生到附近的炼铁或炼钢厂等参观；可以组织一些专题的课外讲座，如介绍我国钢铁工业的发展情况、过渡元素在现代科学技术中的应用等；可以做一些课外小实验，如自制晴雨表、洗相等，以扩大学生的知识面，提高学生学习化学的兴趣。

#### 四、课时分配建议

本章讲授 11 课时，实验 2 课时。

第一节	过渡元素概述	2 课时
第二节	络合物	2 课时
第三节	铁	2 课时

第四节	炼铁和炼钢	2 课时
第五节	铜	1.5 课时
第六节	钛	机动
单元复习		1.5 课时
实验一	铜和它的化合物的性质	1 课时
实验二	实验习题	1 课时
选做实验	纸上层析	机动

## 第一节 过渡元素概述

### 一、教学目的要求

1. 使学生了解过渡元素的概念,掌握过渡元素在元素周期表里的位置和它们原子的外围电子层排布特征。
2. 使学生初步掌握过渡元素的通性,初步理解过渡元素的性质跟它们的原子结构的关系。
3. 使学生了解过渡元素对于国防和国民经济的重要意义。

### 二、教学重点

过渡元素的通性和这些性质跟它们原子的外围电子层排布的关系。

### 三、教学建议

本节教材内容包括过渡元素在元素周期表里的位置和它们原子的外围电子层排布、过渡元素的通性和重要用途。由于过渡元素的原子结构特征是全章的理论指导,过渡元素的通性又为讲解络合物的初步知识以及铁和铜等的性质打下了基

础,因此本节成了学好全章教材的一个关键。

本节教材是“概述”,特点是教材文字虽不多,但包括的内容却相当广泛,不是在中学阶段所能完全讲清楚的。因此,在教学中应注意只是给学生一些初步的概念,不能把知识延伸得太远和讲得太死。

本节教材可分两课时讲授。根据学生的具体情况,可以有两种处理意见:

1. 第一课时: 过渡元素在元素周期表中的位置和外围电子层排布;过渡元素对于国防和国民经济的重要意义。

第二课时: 过渡元素的通性。

2. 第一课时: 过渡元素在元素周期表中的位置和外围电子层排布。

第二课时: 过渡元素的通性以及用途。

具体建议如下:

1. 展示元素周期表,同时展示实物或金属标本,如铜丝、铁片、镀铬件、钨丝、旧电池锌皮、银镜(暖瓶内胆碎片)、汞(温度计)等。从复习元素周期表的知识入手,提出以下问题组织学生讨论:

(1) 元素周期表中,除主族外还有哪些族? 主族元素位于周期表的什么部位? 它们的原子结构有什么特征?

(2) 铜、铁、铬、钨、锌、银、汞等元素分属于周期表中哪一族? 它们原子的电子层排布有什么共同的特征?

通过讨论,引导学生得出以下一些结论:

(1) 在元素周期表中,主族元素位于周期表的两侧,就象用这些元素筑成的两栋“高楼”,这两栋“高楼”之间有一用作

过渡的“桥梁”，组成这“桥梁”的元素习惯上叫做过渡元素。

由于学生还未较系统地学习过渡元素的性质，对于“过渡”二字的含义，学生不太可能从元素性质的递变规律来作详细讨论，教师应在讲授过渡元素的通性时再作进一步的补充。

(2) 过渡元素原子的最外电子层都有1—2个 $s$ 电子(Pd除外)，随着原子序数的递增，增加的电子大多填充在次外层的 $d$ 轨道上，镧系和锕系元素的原子则主要填充在 $f$ 轨道上，少数填充在 $d$ 轨道上。这就是过渡元素原子的外围电子层排布的特征。

2. 讲解过渡元素的通性时，应紧扣它们与过渡元素原子结构的关系，并注意展示实物，联系过渡元素在国防和生产上的应用。

(1) 过渡元素都是金属。可以结合展示的实物，提出以下几个问题进行讨论：

① 为什么过渡元素都是金属？和主族金属元素相比较，过渡元素的金属活动性强弱如何？

② 和主族金属元素相比较，过渡元素的物理性质(密度、熔点、沸点)如何？

③ 从同周期元素的性质递变规律来考虑，怎样理解过渡元素的“过渡”二字的涵义？

讨论过渡元素的物理性质时，建议选择第四周期金属元素的物理性质进行比较。例如，K、Fe、Cu的物理性质(密度、熔点、沸点)列表如下：



	K	Fe	Cu
固体密度(克/厘米 <sup>3</sup> )	0.86	7.86	8.92
熔    点(°C)	63.65	1535	1083
沸    点(°C)	774	2750	2567

从上述表中很自然地得出课本上关于过渡元素的物理特性——密度大、熔点和沸点较高等。这些物理特性是与过渡元素原子的外围电子层排布，即  $d$  电子参与成键使金属键较强有关，但不要求学生详细了解。至于后面教材中提到的一些过渡金属在某一物理性质上的特性，可以结合它的特殊用途分别介绍。

(2) 过渡元素常有多种可变化合价，这是本节的一个难点。讲解时，可以先列举几个常见的由过渡元素形成的化合物的分子式。例如， $\text{Cu}_2\text{O}$  和  $\text{CuO}$ ， $\text{FeCl}_2$  和  $\text{FeCl}_3$ ， $\text{MnO}$  和  $\text{MnO}_2$ ， $\text{Cr}_2\text{O}_3$  和  $\text{CrO}_3$  等，再标出上述化合物中金属元素的化合价，使学生比较具体地认识到过渡元素的变价情况。还可根据课本中表 1-1，举出第四周期过渡元素常见的化合价。接着，可以组织学生讨论下述两个问题：

① 过渡元素为什么有多种可变化合价？

② 从 IIIB 族到 VIIB 族，元素的最高化合价的数值跟族序数有什么关系？为什么？

上述讨论只要求学生掌握过渡元素有多种可变化合价的原因，以及最高化合价与族序数的关系。不要求学生解释哪种价态较稳定以及稳定的原因。

(3) 讨论过渡元素的化合物往往带有颜色时，建议先展示有关实物，然后按两步进行讨论。第一步先讨论过渡元素