

化学基础训练



六年制重点中学高中课本

# 化学基础训练

第三册

山东教育出版社

六年制重点中学高中课本

# 化学基础训练

第三册

烟台市教学研究室编

山东教育出版社

一九八五年·济南

六年制重点中学高中课本  
**化学基础训练**  
**第三册**

烟台市教学研究室编

◆

山东教育出版社出版

(济南经九路胜利大街)

山东省新华书店发行 山东省乳山五中印刷厂印刷

◆

187×160毫米32开本 8.2·印张 141千字

1986年2月第1版 1987年11月第1次印刷

书号7275·400 定价0.80元

## 出版说明

为了帮助广大中学生更好地掌握基础知识，发展智力，提高能力，由烟台市教学研究室根据中学各科教学大纲，结合我省实际，吸收国内同类书的优点，编写了基础训练丛书（其中初中语文部分由山东省语文教学研究会编）。这套书共包括初中、高中各十五个学科，五十六册，与相应教材分册配套。

书中内容与教材紧密结合，对每章知识都有一个简明的分析归纳；对每一节都指出了学习要点；每一节后面配有多种类型的练习题；每一章末附有复习题。并且，所有的习题都避免与课本中的习题重复。书末还有全部习题的提示与答案。

本册由殷宝忠同志主编，刘宗寅、邹积玉、仲跻躅、鞠元章同志参加了有关章节的编写，供学习六年制重点中学高中课本第三册使用。

一九八五年五月

# 目 录

<b>第一章 过渡元素</b> .....	1
第一节 过渡元素概述.....	1
第二节 络合物.....	2
第三节 铁.....	4
第四节 炼铁和炼钢.....	5
第五节 铜.....	5
实验一 铜和它的化合物的性质.....	7
实验二 实验习题.....	7
复习题.....	8
<b>第二章 烃</b> .....	11
第一节 有机物.....	11
第二节 甲烷.....	12
第三节 烷烃 同系物.....	14
第四节 乙烯.....	16
第五节 烯烃.....	18
第六节 乙炔 炔烃.....	19
第七节 苯 芳香烃.....	22
第八节 石油和石油产品概述.....	26
第九节 煤和煤的综合利用.....	27
实验三 甲烷的制取和性质.....	27
实验四 乙烯、乙炔的制取和性质.....	28

实验五	苯和甲苯的性质	29
复习题		29
第三章	烃的衍生物	35
第一节	卤代烃	35
第二节	乙醇	36
第三节	苯酚	38
第四节	醛和酮	39
第五节	乙酸	41
第六节	羧酸	42
第七节	酯	44
第八节	油脂	47
第九节	硝基化合物	48
第十节	胺·酰胺	49
实验六	乙醇和苯酚的性质	51
实验七	乙醛的性质	52
实验八	乙酸乙酯的制取	52
复习题		54
第四章	糖类·蛋白质	64
第一节	单糖	64
第二节	二糖	65
第三节	多糖	66
第四节	氨基酸	67
第五节	蛋白质	68
实验九	葡萄糖、蔗糖、淀粉 和纤维素的性质	69
实验十	蛋白质的性质	70

复习题 .....	70
第五章 合成有机高分子化合物 .....	72
第一节 概述 .....	72
第二节 加聚反应和缩聚反应 .....	73
第三节 合成材料 .....	74
实验十一 酚醛树脂的制取 .....	75
实验十二 有机物熔点、沸点的测定 .....	75
实验十三 实验习题 .....	76
复习题 .....	78
复习习题 .....	80
(一) 基本概念 .....	80
(二) 基本理论 .....	88
(三) 元素、化合物 .....	97
(四) 有机化学 .....	104
(五) 化学实验 .....	116
(六) 化学计算 .....	122
参考答案 .....	128

# 第一章 过渡元素

本章主要内容有：过渡元素原子的特征电子构型，在元素周期表中的位置及其通性；络合物的概念、组成、结构和性质；铁、铜及其化合物的性质、应用；检验 $Fe^{3+}$ 的方法；钢铁、铜的生产方法等。

## 第一节 过渡元素概述

### 【学习要点】

1. 了解过渡元素的概念，及其在元素周期表中的位置和它们的原子外围电子排布特征。
2. 初步掌握过渡元素的通性，理解过渡元素的性质跟它们的原子结构的关系。
3. 了解过渡元素对于国民经济和国防的重要意义。

### 【基础训练】

#### 1. 填空：

(1) 过渡元素包括周期表中的\_\_\_\_\_，其原子的电子排布特征是\_\_\_\_\_，外围电子构型为\_\_\_\_\_。由于过渡元素最外层电子\_\_\_\_\_，所以过渡元素都是\_\_\_\_\_，原子间易形成\_\_\_\_\_键，固体时呈\_\_\_\_\_晶体。



(2) 过渡元素的原子与同周期主族金属元素原子比较，由于原子半径\_\_\_\_\_，因此金属性比较\_\_\_\_\_，而且一般密度\_\_\_\_\_，熔点和沸点\_\_\_\_\_，并往往具有较高的\_\_\_\_\_度，较好的\_\_\_\_\_。

(3) 过渡元素原子最外层的\_\_\_\_\_电子和次外层的\_\_\_\_\_电子能量\_\_\_\_\_，都可能成为\_\_\_\_\_电子参加成键，因此过渡元素的化合价往往有\_\_\_\_\_，如锰的外围电子构型为\_\_\_\_\_，它的常见稳定价态就有\_\_\_\_\_。

(4) 过渡元素化合物往往带有颜色，如  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  呈\_\_\_\_\_色， $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  呈\_\_\_\_\_色， $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  呈\_\_\_\_\_色， $\text{CuSO}_4$  呈\_\_\_\_\_色， $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  呈\_\_\_\_\_色。在水合离子中  $\text{Fe}^{3+}$  呈\_\_\_\_\_色， $\text{Fe}^{2+}$  呈\_\_\_\_\_色， $\text{Cu}^{2+}$  呈\_\_\_\_\_色。

2. 某元素原子的最外层和次外层电子的轨道表示式为

$$\begin{array}{ccccccc} 3s & 3p & 3d & & 4s & & \\ \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow\uparrow\downarrow\uparrow\downarrow & \uparrow\uparrow\uparrow & | & \uparrow\downarrow & & \end{array}$$
 它的外围电子构型为\_\_\_\_\_，在元素周期表中的位置为\_\_\_\_\_，原子序数\_\_\_\_\_，元素名称是\_\_\_\_\_。

## 第二节 络合物

### 【学习要点】

1. 初步掌握络合物的概念、组成和络合物中的化学键。
2. 了解络离子在水溶液中的电离平衡，会写常见的几种络离子在水溶液中的电离方程式。

### 3. 了解络合物的广泛应用。

#### 【基础训练】

##### 1. 填空:

(1) 明矾、胆矾、芒硝、小苏打, 其中属于络合物的是

(2) 过渡元素的离子, 如 $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{Fe}^{2+}$ 、 $\text{Cu}^{2+}$ 、 $\text{Ag}^+$ 、 $\text{Hg}^{2+}$ 等具有\_\_\_\_\_, 能做为络合物的\_\_\_\_\_。 $\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{NH}_3$ 、 $\text{CN}^-$ 、 $\text{SCN}^-$ 、 $\text{F}^-$ 、 $\text{Cl}^-$ 等都含有\_\_\_\_\_能做为\_\_\_\_\_与\_\_\_\_\_以\_\_\_\_\_键结合成络合物的\_\_\_\_\_, 络离子以\_\_\_\_\_键与\_\_\_\_\_结合, 形成络合物。常见的络合剂有\_\_\_\_\_。

##### (3) 填写下表中的空白

络合物的分子式	络合物的名称	中心离子	配位体	配位数	络离子	外界
$[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$						
$\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$						
$\text{K}_2[\text{Fe}(\text{CN})_6]$						
$[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$						
$[\text{Zn}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}_2$						

2. 过渡元素为什么容易形成络合物?

3. 为什么氯化银能溶于氨水, 碘化银却不能, 而向银氨溶液中加入碘化钾溶液却能生成碘化银沉淀?

4. 络合物和复盐有什么不同?



(5) 三氯化铁的浓溶液跟饱和碳酸氢钠溶液混和。

3. 用足量的一氧化碳还原0.4克铁的某种氧化物，将生成的二氧化碳全部通入足量的石灰水中，得到0.75克沉淀。求这种铁的氧化物的分子式。

## 第四节 炼铁和炼钢

### 【学习要点】

1. 了解铁的合金的种类、成分、性质及主要用途。
2. 掌握炼铁和炼钢的主要原理。

### 【基础训练】

1. 炼铁使用哪些原料？它们各起什么作用？写出有关的化学方程式。
2. 生铁在盐酸中能否完全溶解？为什么？
3. 炼铁和炼钢在基本原理上有什么不同？炼钢在熔炼后期为什么要加入脱氧剂？
4. 要把100吨生铁（成分：除含铁外，含碳4%、硅2%、锰0.3%）冶炼成钢（成分：除含铁外，含碳2%、硅0.15%、锰0.8%），问最少需要各种原料多少吨？（假设铁不损耗，硫、磷及造渣用料不计）

## 第五节 铜

### 【学习要点】

1. 掌握铜原子的外层电子排布的特征、铜的主要性质和应用。

2. 了解铜的一些重要化合物的性质。
3. 掌握电解法精炼铜的简单化学原理。
4. 了解纸上层析法及其应用。

【基础训练】

1. 写出用废铜屑、稀硫酸、氧气制取硫酸铜的化学方程式。
2. 在括号内填写物质名称，在横线上写出有关反应的离子方程式。

白色晶体 ( )  
 ↓ 加水溶解  
 蓝色溶液 ( )  
 ↓ 加NaOH溶液, 过滤  
 蓝色沉淀 ( )  
 ↓ 加水  
 深蓝色溶液 ( )  
 ↓ 加Na<sub>2</sub>S溶液, 过滤  
 黑色沉淀 ( )

3. 某金属在潮湿空气中长久放置，表面会生成绿色物质，该物质溶于稀硫酸生成蓝色溶液，该溶液跟氢氧化钠溶液反应生成蓝色沉淀，将沉淀加热变成黑色粉末，继续加强热则得红色粉末，写出该金属的名称及与上述变化有关的化学方程式。

4. 如何用含有少量三氧化二铁和氧化铜的铁屑、稀硫酸为原料制取FeSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O，写出有关的化学方程式。

5. 现有含Ca<sup>2+</sup>、Cu<sup>2+</sup>、Ag<sup>+</sup>三种阳离子的稀溶液，要从溶液中分别得到钙、铜和银的化合物沉淀，但只能用碳酸钠溶液、盐酸、和硫化亚铁，且不得加热。简要写出分离沉淀的步骤和有关的离子方程式（不要求写具体操作、仪

器)。

## 实验一 铜和它的化合物的性质

### 【学习要点】

重点掌握铜及其化合物的性质。

### 【基础训练】

1. 把铜片悬挂在硝酸汞溶液中，有何现象？写出有关的化学方程式。
2. 如何证明氧化铜不跟水反应？
3. 如何鉴定一种浅棕色固体是绿矾而且未被氧化？

## 实验二 实验习题

### 【学习要点】

1. 加深对铜和它的化合物性质的认识。
2. 巩固有关铁、铜的性质和络合物的知识。
3. 根据题目要求，利用学过的知识，设计简单的实验，解决有关的问题。

### 【基础练习】

1. 怎样用实验证明，某硫化亚铁中含有单质铁（假设不含其它金属单质）。
2. 试述钠、镁、铜分别跟氯化铁溶液反应的现象，并写出有关的化学方程式。
3. 试设计实验室易行的方法，将一块铜银合金分离开，写出有关的化学方程式（所用药品不超过三种，不用电

解法)。

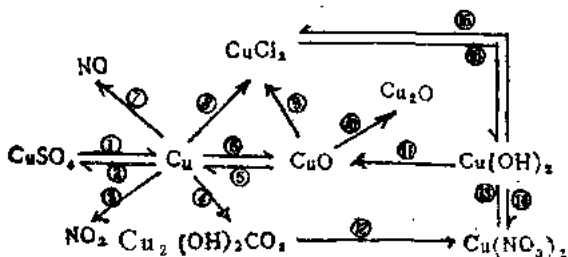
4. 如何把氢氧化铜、氢氧化铁、氢氧化铝的混和物分离开?

5. 用实验证明络离子 (以  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$  为例) 在溶液中存在电离平衡。

## 复 习 题

1. 有A、B两种钴的络合物，其分子组成都是  $\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{ClSO}_4$ 。若向A的溶液中加入氯化钡溶液，产生不溶于稀硝酸的白色沉淀，加入硝酸银溶液则无沉淀生成，用强碱处理也无氨放出。若在B溶液中重复上述实验，用强碱处理的现象同A，另外的实验现象则恰与A相反。试写出A、B的结构简式及其名称。

2. 写出下列变化的化学方程式：



3. 在含有氯化铁、氯化亚铁、氯化铜的混和溶液中，加入一些铁屑和铜屑，根据下述情况判断，哪些金属离子和金属单质能同时存在？哪些不能同时存在（不考虑阴离子）。均以元素符号或离子符号回答之。

(1) 若反应后, 铁屑有剩余, 容器内不可能有 \_\_\_\_\_ 微粒存在, 肯定有 \_\_\_\_\_ 微粒存在。

(2) 若反应后, 除有相当数量的 $\text{Cu}^{2+}$ 外, 还有相当数量的 $\text{Fe}^{3+}$ , 则容器内不可能有 \_\_\_\_\_ 微粒存在, 肯定有 \_\_\_\_\_ 存在。

(3) 若反应后, 除有相当数量的 $\text{Cu}^{2+}$ 外, 还有相当数量的铜屑, 则容器内不可能有 \_\_\_\_\_ 微粒存在, 肯定有 \_\_\_\_\_ 微粒存在。

4. 将少量铁粉溶于过量的稀硝酸中得溶液A, 将过量铁粉跟少量的稀硝酸反应, 过滤除去剩余铁粉得溶液B; 将少量铁粉溶于过量的稀硫酸中制得溶液C, 试回答下列问题:

(1) 分别向A、B、C溶液中加入硫氰化钾溶液时, 溶液呈血红色的是 \_\_\_\_\_ 溶液, 有关的离子方程式是 \_\_\_\_\_。

(2) 分别向A、B、C溶液中加入足量的氯水, 溶液颜色由浅绿色变成黄色的是 \_\_\_\_\_ 溶液, 有关的离子方程式是 \_\_\_\_\_。

5. 由黑色粉末A和白色粉末B组成的混和物, 加水溶解该混和物, 先得浅蓝色溶液又逐渐变为浅绿色溶液, 同时析出红色物质C, 过滤得溶液D, 沉淀C加浓硫酸并加热, C溶解得溶液E, 并有气体放出, 将E蒸干, 继续加热又得白色粉末B。往溶液D里加入氢氧化钠溶液至溶液呈碱性, 得白色沉淀F, F马上转变为灰绿色, 久置空气中, 最后变成红褐沉淀G, 将G加热得红色粉末H, 将H在燃烧管里加热并不断的通入氢气, 又得黑色粉末A。问A、B各为何物? 写出有关的化学方程式, 是离子反应的只写离子方程式。



6. 某溶液中含有 $\text{Ag}^+$ 、 $\text{Al}^{3+}$ 、 $\text{Cu}^{2+}$ 、 $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{Ba}^{2+}$ 和 $\text{Na}^+$ 等七种阳离子，其浓度均为 $0.1\text{M}$ ，为使溶液中只保留 $\text{Na}^+$ ，进行如下操作：

(1) 向溶液中加入过量的氯化钠溶液，过滤之，此时除去\_\_\_\_\_离子，有关的离子方程式是\_\_\_\_\_。

(2) 向(1)所得的滤液中加入过量的氨水，再过滤之，此时又除去\_\_\_\_\_离子，有关的离子方程式为\_\_\_\_\_。

(3) 向(2)所得的滤液中加入过量盐酸，溶液颜色由深变浅，其离子方程式是\_\_\_\_\_。再加入过量的氢氧化钠溶液，过滤之，此时又除去\_\_\_\_\_离子，有关的离子方程式是\_\_\_\_\_。将所得溶液加热，有气体逸出，该气体是\_\_\_\_\_，反应的离子方程式是\_\_\_\_\_。

(4) 向加热后的溶液中，再分别加入适量的硫酸钠和碳酸钠溶液，又除去了\_\_\_\_\_离子，反应的离子方程式是\_\_\_\_\_。于是溶液中阳离子式只剩下 $\text{Na}^+$ 。