

北京五中 李垣 董庄

中学生学习能力培养与训练丛书

高中化学高考总复习

上册



化学工业出版社

中学生学习能力培养与训练丛书

高中化学高考总复习

上 册

北京五中 李埴 董庄

化学工业出版社

内 容 提 要

为配合中学数学、物理、化学三科的教学和中考、高考总复习，北京五中组织了该校具有丰富教学经验的教师，以现行初中和高中教学大纲和1988年新版《数学》、《物理》和《化学》教材为依据，并考虑到未来新教材的教学目标和讲授内容编写了这套《中学生学习能力培养与训练丛书》。

这套丛书摒弃了过去那种“满堂灌”和“题海战术”的做法，采用了诱导和启发的方式，并对精选出的具有代表性的问题和习题进行分析和演示，力求达到知识系统化，加强基础知识，把握重点，突破难点，开阔思路，发展智能的目的，以收在课堂学习和中考、高考中取得优异成绩之效。

这套丛书共23个分册，分为两个系列。一个系列是配合初中、高中数学、物理和化学日常教学需要的学习指导材料，共14个分册。另一个系列为配合中考、高考总复习需要的升学指导读物，共9个分册。《高中化学高考总复习》属于第二个系列。本书为《高中化学高考总复习》上册。包括化学基本概念、物质结构、元素周期律、化学反应速度和化学平衡、电解质溶液、化学反应规律、元素及其化合物，以及单元练习和参考答案。

本书最适合高中学生进行高考化学总复习之用，也可作为中学有关教师的教学参考书。

本书由李埴、董庄执笔编写。

中学生学习能力培养与训练丛书

高中化学高考总复习

上 册

北京五中 李埴 董庄

封面设计：许 立

化学工业出版社出版发行

(北京和平里七区十六号楼)

宏伟印刷厂印刷

新华书店北京发行所经销

开本 787×1092 1/32 印张 $10\frac{1}{4}$ 字数234千字
1989年3月第1版 1990年1月北京第2次印刷

印 数—4,901—9,980

ISBN 7-5025-0553-9 (G·142)

定 价4.40元

前 言

为适应中学数、理、化三科的教学和中考、高考总复习的需要，进一步提高学生学习和掌握课文重点，以及分析和解答问题的能力，从而促使他们在课堂学习和中考、高考中获得优异成绩，我们北京五中特组织本校数、理、化教研组具有丰富经验的教师，以现行教学大纲和1988年新版教材为依据，并考虑到未来新教材的教学目标和讲授内容，编写了这套《中学生学习能力培养与训练丛书》。

这套丛书共23个分册，分为两个系列。一个系列是配合初中、高中数、理、化日常教学需要的学习指导材料，共14个分册。另一个系列是为配合中考、高考总复习而编写的升学指导读物，共9个分册。

我们在编写过程中注意了摒弃过去那种“满堂灌”和“题海战术”的做法，采用了诱导和启发的方式，并对精选的具有代表性的问题和习题进行分析和演示，力求达到明确要求，深化基础、把握重点、突破难点、开阔思路、发展智能的目的。

本书具有如下一些特点

1. 从系统论的观点出发，把每门科目所含知识整理成一目了然的知识系统，以使学生便捷地明确所要学习的目标，掌握问题的要领，同时也帮助读者从知识系统的内在联系和对比关系上去理解基本概念和基本规律，避免理解上的孤立性和片面性。

2. 为了深化学生对基础知识的理解，并将其引向应用，书

中对重点概念的內涵和外延、主要定律的理解要点、容易混淆的问题，以及解题中常用的方法和技能，进行了简明的指点和深入的剖析。这部分内容是书中重点，反映了编者教学实践中积累的经验。

3. 为培养和提高学生运用基础知识去分析和解决问题的能力，书中设有“典型例题分析”，一一交待对习题的分析方法和解题的思路、步骤，排除“就题论题”的做法。

4. 为促使学生实现基础知识向应用能力的转化，按照教学大纲的要求，从国内外中学数理化教材和参考书中精选了各种类型的习题，编列为“单元练习和综合练习”并附有参考答案。习题有基本题，灵活题以及模拟中考、高考题形式的综合题，题型齐全，体现对能力的检查。

5. 对物理和化学两科，为着重训练和培养学生的实验能力，编有“实验指导”和“实验习题”，内容系统全面，难易适当，充分体现教学大纲和中考、高考的要求。

这套丛书最适合初中、高中学生作为日常学习和总复习的辅导读物，也可作为中学教师的参考用书。

由于编写时间比较仓促，并受教学水平之限，书中可能存在错误或不当之处，敬希读者批评指正。

编者

1988年12月

目 录

第一章 化学基本概念	1
一、物质的组成和分类	1
二、物质的性质和变化	5
三、化学用语和化学量	11
四、物质分散的体系	19
复习题	23
化学基本概念练习题	26
第二章 物质结构	37
一、原子的组成	37
二、核外电子的运动状态和排布规律	43
三、化学键、分子种类和晶体类型	46
复习题	50
物质结构练习题	51
第三章 元素周期律	58
一、元素的性质、元素周期律及其本质	58
二、元素在周期表中的位置、元素的性质、原子结构之间的相互联系	63
复习题	67
元素周期律练习题	68
第四章 化学反应速度和化学平衡	75
一、化学反应速度和影响反应速度的因素	75
二、化学平衡和影响平衡移动的因素	78
三、影响化学反应速度和化学平衡因素的比较、合成氨的适宜条件	85
复习题	88
化学反应速度和化学平衡练习题	89
第五章 电解质溶液	95

一、电解质和非电解质, 强电解质和弱电解质	95
二、弱电解质的电离平衡, 电离度, 水的 电离和溶液的pH值	98
三、离子反应、盐的水解、电池和电解	104
复习题	113
电解质溶液练习题	115
化学基本理论单元练习题	125
第六章 化学反应规律	139
一、知识体系	139
二、认识过程	139
单质、氧化物、碱、酸之间的衍生关系	139
碱性物质与酸性物质的反应	140
碱、酸、盐之间的反应	141
氧化-还原反应	143
关于化学反应规律的应用	146
三、例题分析	146
复习题	151
化学反应规律单元练习题	153
第七章 元素及其化合物	162
一、空气、水、氢气	162
二、卤族元素	164
卤族元素练习题	173
三、氧和硫	179
氧和硫练习题	186
四、氮和磷	190
氮和磷练习题	200
五、碳和硅	207
碳和硅练习题	214
六、非金属元素小结	219
非金属元素及其化合物单元练习题	225
七、金属通论	234
八、碱金属	237
碱金属练习题	242

九、镁和铝.....	246
镁和铝练习题.....	252
十、铁.....	257
铁练习题.....	262
金属元素及其化合物单元练习题.....	267
附录 I 练习题参考答案.....	276

第一章 化学基本概念

一、物质的组成和分类

(一) 知识体系

物质的组成和分类的知识体系请见表1-1。

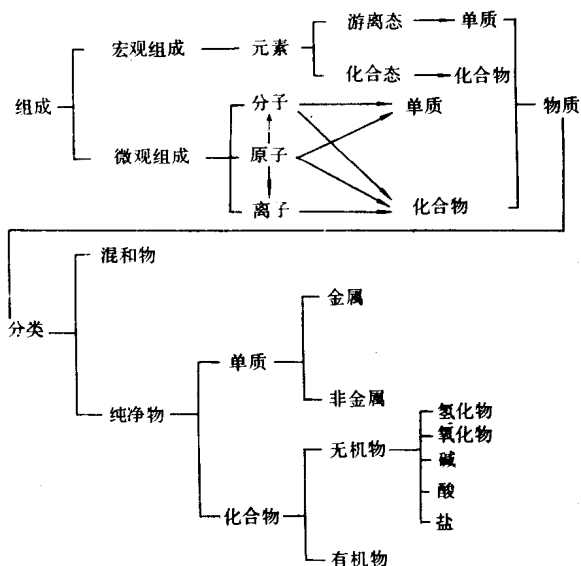


表 1-1 物质的组成和分类

(二) 认知过程

1. 掌握物质组成的有关概念,如元素、原子、分子、离子.

的定义，以及元素和原子；原子和离子；原子和分子等概念的区别和联系。

2. 掌握物质的简单分类及其定义；无机化合物的分类及其定义。

3. 一般地用宏观组成掌握各类物质的定义，用微观组成掌握构成各类物质的微粒。

(三) 例题分析

1. 叙述下列各组概念的区别和联系

(A) 元素和原子；(B) 原子和分子；(C) 原子和离子。

[分析]

这类习题是为了搞清重要基本概念。只有理解了基本概念才能灵活运用概念，解决实际问题。所以对此类问题不应忽视。掌握重要基本概念的方法如下：①掌握概念的定义、本质特征及适用范围；②掌握相似的或相反的概念之间的区别和联系；③解决一些实际问题，不断提高对概念实质的理解，不断提高解决这类问题的能力。

(A) 元素和原子 元素是核电荷数相同的一类原子或离子。它是宏观概念，其特征是只讲种类不分个数。原子是元素的最小微粒，在化学反应中不能再分。它是微观概念，其特征是既讲种类又分个数。

(B) 原子和分子 两种微粒的区别是在化学反应中能否分解。原子在化学反应中不能再分，分子则可以分解。分子是由原子构成的。

(C) 原子和离子要从结构（核电荷数、半径、电性）、物性（聚集态在常温时的色、态）、化性（氧化性、还原性）等方面进行区别。从它们之间的转化考虑其相互间的联系。

[答案]

(A) 答案请见表1-2。

表 1-2 元素与原子的区别和联系

项 目	元 素	原 子
区 别	具有相同核电荷数的一类原子或离子。用于表示物质的宏观组成, 元素只讲种类, 不分个数。如: 水是由氢元素和氧元素所组成 元素在化学反应中无变化, 即在化学反应中一种元素不能变成另一种元素	原子是元素的最小微粒, 在化学反应中不能再分。用于表示物质的微观结构, 原子既讲种类, 又分个数。如: 一个水分子是由两个氢原子和一个氧原子所组成 原子在化学反应中不能再分 (指核电荷数不发生改变), 但原子有变化, 可变成相对应的离子
联 系	一类原子 (核电荷数相同) 的总称叫元素, 而元素的最小微粒就是原子	

(B) 答案请见表1-3。

表 1-3 原子和分子的区别和联系

项 目	原 子	分 子
区 别	原子是直接构成物质的一种微粒, 也是构成分子的微粒 原子在化学反应中不能再分	分子是构成物质的一种微粒, 它保持原物质的化学性质 分子在化学反应中可以再分
联 系	$\text{原子} \xrightleftharpoons[\text{分解(一定条件下)}]{\text{构成}} \text{分子}$	

(C) 答案请见表1-4。

表 1-4 原子和离子的区别和联系

项 目	原 子	离 子
区 别	结构 核电荷数 = 核外电子数 不带电 原子半径比对应的阳离子半径大, 比对应的阴离子半径小 物性 (以钠原子为例) 钠原子的聚集态为银白色固体 化性 (以钠原子为例) 钠原子与水剧烈反应, 有强还原性	结构 阴离子: 核电荷数 < 核外电子数 阳离子: 核电荷数 > 核外电子数 带电 物性 (以钠离子为例) 钠离子为无色 化性 (以钠离子为例) 钠离子不与水反应, 有弱氧化性
联 系	$\text{阴离子} \xrightleftharpoons[\text{得电子}]{\text{失电子}} \text{原子} \xrightleftharpoons[\text{得电子}]{\text{失电子}} \text{阳离子}$	

2. 比较化合物和混和物的区别。

[分析]

掌握这个习题有指导性作用。第一，可以识别混和物与纯净物；第二，可以证明某个物质是混和物还是化合物。所以，要从整体上各方面掌握两者的区别。具体地说，从组成、性质、生成、分离上的特点进行区别。

[答案]

答案请见表1-5。

表 1-5 混和物与化合物的区别

项 目	混 和 物	化 合 物
区 别	① 混和物中各成分（指各个单质或化合物）没有一定的质量比 ② 混和物中各物质仍保持其原有的性质 ③ 按一定质量比将各物质混合成混和物时，无能量变化 ④ 将混和物各成分进行分离，是物理变化过程	① 化合物中各成分（指各种元素）有一定的质量比 ② 化合物中各元素失去其在游离态时（指单质）的性质 ③ 各单质在一定条件下，生成化合物时，有能量变化 ④ 将化合物中各成分进行分离，是化学变化过程

3. 液氯和新制的氯水中含有哪些微粒？

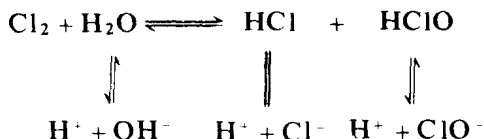
[分析]

解答此题首先要分清是纯净物还是混和物。纯净物由一种分子、原子或阴、阳离子构成，而混和物由两种或两种以上的分子、原子或阴、阳离子构成。其次要认清混和物生成的过程。在以上思考的基础上去解答问题。

[答案]

液氯是纯净物，所以只含有 Cl_2 分子。

新制氯水中发生如下反应



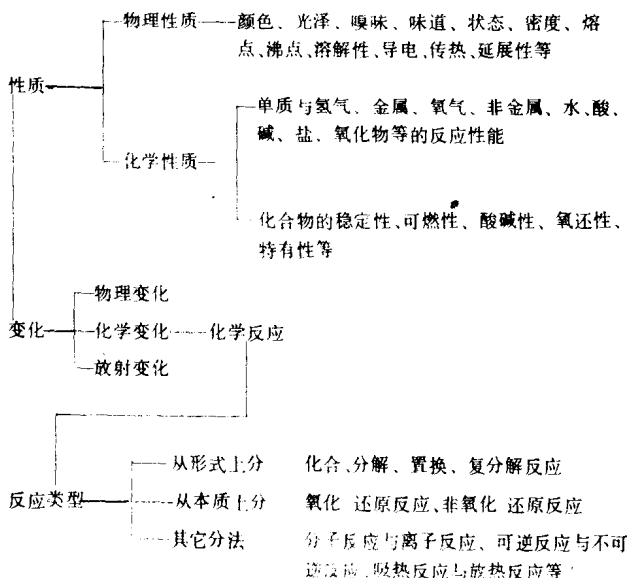
结果形成混和物。由此得出新制氯水中含有 Cl_2 分子, H_2O 分子, HClO 分子; 含有 H^+ 离子, Cl^- 离子和 ClO^- 离子; 此外还有少量的 OH^- 离子。

二、物质的性质和变化

(一) 知识体系

物质性质、变化的知识体系请见表1-6

表 1-6 物质的性质变化和反应



(二) 认知过程

1. 掌握物理性质和化学性质的范围,以便选取具体的金属单质、非金属单质、氧化物、碱、酸、盐的物性和化性。

2. 掌握各类物质变化、反应类型的概念及其之间的区别和联系。

3. 掌握氧化、还原的有关概念并使之系统化。掌握氧化性和还原性的判断方法及其强弱的比较方法。

4. 掌握氧化-还原反应的两种表示法及其配平法。

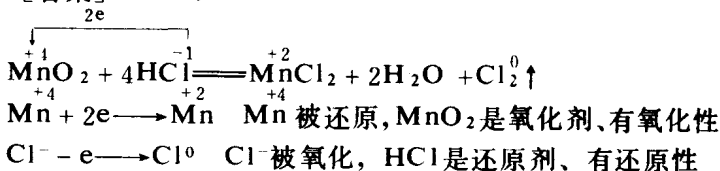
(三) 例题分析

1. 在 $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl} \xrightarrow{\Delta} \text{MnCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2 \uparrow$ 反应中,指出谁被氧化? 谁被还原? 谁是氧化剂? 谁是还原剂? 谁有氧化性? 谁有还原性? 电子转移总数是多少?

[分析]

解答此题的目的是对任何一个氧化-还原反应题中所问各项,能按一定的思路,很快作出判断。这对配平氧化-还原反应方程式是重要的基础。而回答此题的基础则是对氧化、还原等有关概念有清晰、明确、系统的认识。

[答案]



[小结]

(1) 按下列系统掌握氧化、还原的有关概念。

原子或离子 $\longrightarrow$ 化合价升高 $\longrightarrow$ 失去电子 $\longrightarrow$ 被氧化 $\longrightarrow$ 还原剂 (指物质或原子、离子) $\longrightarrow$ 还原性。

概括为: [升] $\longrightarrow$ [失] $\longrightarrow$ [氧] $\longrightarrow$ [还] $\longrightarrow$ [还]。

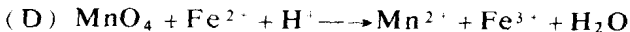
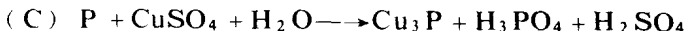
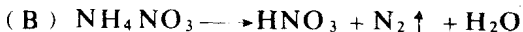
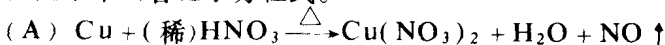
原子或离子 $\longrightarrow$ 化合价降低 $\longrightarrow$ 得到电子 $\longrightarrow$ 被还原 $\longrightarrow$ 氧化剂(指物质或原子、离子) $\longrightarrow$ 氧化性。

概括为:[降] $\longrightarrow$ [得] $\longrightarrow$ [还] $\longrightarrow$ [氧] $\longrightarrow$ [氧]。

(2) 上述各项有关氧化、还原的概念均在反应物中所体现。如问被氧化的产物或被还原的产物时,则指生成物而言。

(3) 在 MnO_2 与浓 HCl 的反应中, HCl 的作用有两种,一是还原剂的作用,二是酸性介质的作用。从定量的角度分析,1摩尔 MnO_2 与4摩尔浓 HCl 反应时,其中2摩尔 HCl 是还原剂,2摩尔 HCl 是酸性介质(未发生氧化反应)。

2. 配平下列各化学方程式。



[分析]

配平氧化还原化学方程式原则上是根据反应中的氧化剂得电子总数与还原剂失电子总数相等的原则进行的。配平的基本步骤为

第一步 写出反应物与生成物的分子式;

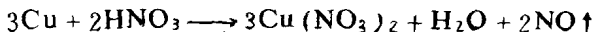
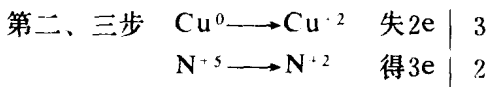
第二步 分别标出元素化合价升高与降低的数值;

第三步 求出化合价升高数值与降低数值的最小公倍数,找出为使其得失电子总数相等,应乘以的最简系数,此系数即为氧化剂和还原剂的系数,随即配平还原产物和氧化产物的系数;

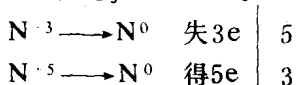
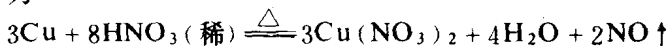
第四步 核对反应中未被氧化、还原即化合价未改变的原子或离子的系数,它们在化学方程式中也要配平。

[答案]

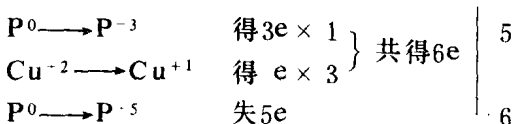
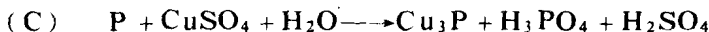
(A)



第四步 3个 Cu^{+2} 生成3个 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ ，需6个 HNO_3 ，所以共需 $2+6=8$ 个 HNO_3 ，此时生成4个 H_2O 。因此最后配平为

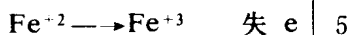
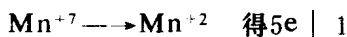
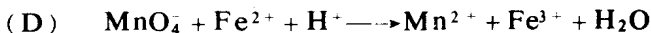
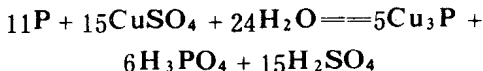


配平时需5个 NH_4^+ 、3个 NO_3^- 。因为 NH_4NO_3 中 $\text{NH}_4^+ : \text{NO}_3^- = 1 : 1$ ，此时，只能按5个 NH_4NO_3 计算，其中有2个 NO_3^- 未参加氧化-还原反应而没有变价。这样共生成8个 N^0 而形成4个 N_2 ，2个未变价的 N^{+5} ，生成2个 HNO_3 ，然后计算H原子个数而得出9个 H_2O 。最后配平为

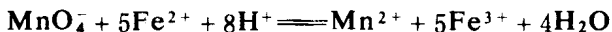


因为 Cu_3P 中 $\text{Cu}^{+1} : \text{P}^{-3} = 3 : 1$ ，所以将 $\text{P}^0 \rightarrow \text{P}^{-3}$ 得 $3\text{e} \times 1$ ； $\text{Cu}^{+2} \rightarrow \text{Cu}^{+1}$ 得 $\text{e} \times 3$ ，结果共得 6e 。当电子得失相等时，有5个 P^0 得电子、有6个 P^0 失电子，共需11个 P^0 和15个 CuSO_4 。生

成 5 个 Cu_3P 和 6 个 H_3PO_4 。再配平未发生氧化还原的原子。
最后配平为

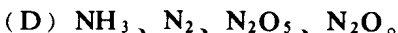
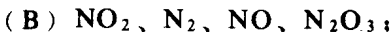
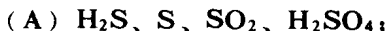


配平时，当电子得失相等后，需 1 个 MnO_4^- 、5 个 Fe^{2+} ，生成 1 个 Mn^{2+} 和 5 个 Fe^{3+} 。最后得 4 个 H_2O ，需 8 个 H^+ 。配平后为



[说明] 检查氧化-还原的离子方程式是否配平，除检查反应前后各元素原子个数是否相等外，还要检查反应前后电荷总数是否相等。如上反应，反应前后电荷总数均为 17 个正电荷。

3. 下列各组物质中，既有氧化性又有还原性的是 ()



[分析]

回答这类问题的基础知识是掌握判断氧化剂和还原剂的规律。此规律是某物质中的一种元素具有最高价，它只能作氧化剂。具有氧化性。某物质中的一种元素具有最低价，它只能作还原剂具有还原性。如果某物质中的一种元素具有中间价，它既能作氧化剂又能作还原剂，既具有氧化性又具有还原性。

(A) H_2S 只能作还原剂， H_2SO_4 只能作氧化剂，而 S 和 SO_2 是兼而有之。不符合要求。