

成人高考化学辅导

赵岩松 编著

海洋出版社

1986年·北京

内 容 提 要

本书是为成人学习高中化学和准备参加考试的辅导读物。

本书内容重点突出双基，强调概念、理论的练习考查，注意知识的规律性与典型性，同时，将高中化学的内容归纳为基本概念、基本理论、非金属元素、金属元素、有机化学、化学实验、化学计算七个部分。每部分有检查练习题，并配有五套综合练习题，练习题均附有答案。

本书可供各类成人准备高考复习使用。

责任编辑：王铸之

责任校对：刘兴昌

成人高考化学辅导

赵 岩 编 著

海洋出版社出版（北京复兴门外大街1号）

新华书店北京发行所发行 北京电子外文印刷厂印刷

开本：787×1092^{1/2}； 印张：12 1/4 字数：237千字

1986年10月第一版 1986年10月第一次印刷

印数：25200

统一书号：7193·0810 定价：2.50元

前 言

本书是为成人学习高中化学和准备参加高考的辅导读物。在编写过程中，以成人高考复习大纲为依据，参考中央电视台编写教材和全日制普通中学通用教材，结合编者在中学教学及成人教学中的实践、体会，重点突出双基，强调概念、理论的练习考查，注意知识的规律性与典型性，以便读者灵活运用。

为复习方便，本书将高中化学内容归纳为基本概念、基本理论、非金属元素、金属元素、有机化学、化学实验、化学计算七个部分。每部分都有大量检查练习题，最后配有五套综合练习题，练习题均附有答案。化学计算练习题及综合练习题还有解题过程。

本书除供各类成人准备高考复习用之外，也可供高中毕业生和有关教师学习、参考。

由于编写时间仓促，编者水平有限，错误和缺点在所难免，敬请读者批评、指教。

编者

一九八五年七月

目 录

第一章 基本概念	(1)
一、物质的组成、分类及其变化.....	(1)
二、无机物的性质和联系——无机化学反应规律.....	(8)
练习一.....	(11)
练习二.....	(14)
第二章 基本理论	(20)
一、原子结构与元素周期律.....	(20)
二、分子结构—化学键.....	(25)
三、化学反应速度和化学平衡.....	(28)
四、电解质溶液.....	(29)
练习一（原子结构、元素周期律）.....	(38)
练习二（原子结构、元素周期律）.....	(43)
练习三（电解质溶液）.....	(47)
练习四（电解质溶液）.....	(49)
练习五（电解质溶液）.....	(54)
练习六（化学平衡）.....	(57)
第三章 非金属元素	(62)
一、非金属元素概述.....	(62)
二、非金属单质的物理性质.....	(63)
三、非金属元素的同素异形体.....	(63)
四、非金属单质的通性（化学性质）.....	(63)
五、非金属个论.....	(65)
（一）卤族元素.....	(65)

(二) 氧族元素	(69)
(三) 氮族元素	(77)
(四) 碳族元素	(85)
练习一 (卤族元素)	(92)
练习二 (氧族元素)	(96)
练习三 (氮族元素)	(100)
练习四 (碳族元素)	(104)
第四章 金属元素	(110)
一、金属元素概述	(110)
二、金属个论	(116)
(一) 碱金属	(116)
(二) 镁和铝	(119)
(三) 过渡元素概述	(124)
(四) 铁和铁的化合物	(125)
(五) 炼铁和炼钢	(128)
(六) 铜和铜的化合物	(130)
练习一 (碱金属)	(132)
练习二 (镁和铝)	(136)
练习三 (过渡元素、铁和铜)	(141)
第五章 有机化合物	(148)
一、烃	(148)
二、烃的衍生物	(155)
三、烃的衍生物的相互关系	(167)
四、烃与烃的衍生物的相互关系	(167)
五、碳水化合物	(168)
六、氨基酸和蛋白质	(170)

七、合成有机高分子化合物	(171)
练习一 (烃)	(173)
练习二 (烃的衍生物)	(177)
练习三 (含氮有机物糖类, 高分子化合物)	(182)
第六章 化学实验	(185)
一、化学实验常用仪器	(185)
二、一些特殊药品的存放和使用	(187)
三、物质的分离和提纯	(188)
四、物质的制备	(189)
五、物质的鉴别和鉴定	(193)
练习一	(198)
第七章 化学计算	(208)
一、重要的化学量——有关摩尔、克当量的计算	(208)
练习一	(213)
二、关于分子式的计算	(221)
练习二	(224)
三、溶解度和溶液的百分比浓度的计算	(226)
练习三	(230)
四、根据化学方程式的计算	(233)
练习四	(244)
综合练习	
练习一	(248)
练习二	(253)
练习三	(259)
练习四	(266)
练习五	(272)

基本概念练习题参考答案	(280)
练习一.....	(280)
练习二.....	(282)
基本理论练习题参考答案	(287)
练习一(原子结构、元素周期律).....	(287)
练习二(原子结构、元素周期律).....	(288)
练习三(电解质溶液).....	(289)
练习四(电解质溶液).....	(291)
练习五(电解质溶液).....	(292)
练习六(化学反应速度和化学平衡).....	(292)
非金属元素练习题参考答案	(293)
练习一(卤族元素).....	(294)
练习二(氧族元素).....	(295)
练习三(氮族元素).....	(298)
练习四(碳族元素).....	(300)
金属元素练习题参考答案	(304)
练习一(碱金属).....	(304)
练习二(镁和铝).....	(306)
练习三(过渡元素,铁和铜).....	(309)
有机化学练习题参考答案	(313)
练习一(烃).....	(313)
练习二(烃的衍生物).....	(316)
练习三(含氮有机物、糖类、高分子化合物).....	(320)
化学实验练习题参考答案	(322)
练习一.....	(322)
化学计算题参考答案	(328)

练习一.....	(328)
练习二.....	(337)
练习三.....	(343)
练习四.....	(351)
综合练习题参考答案.....	(364)
练习一.....	(364)
练习二.....	(367)
练习三.....	(369)
练习四.....	(372)
练习五.....	(376)

第一章 基本概念

一、物质的组成、分类及其变化

(一) 组成物质的微粒

1. 分子——保持物质化学性质的一种微粒。一些非金属单质，如氢气、氧气、卤素单质、气态氢化物、非金属氧化物、酸等都是由分子构成的。

2. 原子——化学变化中最小的微粒。分子是由原子构成的。一些非金属的晶体，如：金刚石、晶体硅等是直接由原子构成的；金属单质一般认为是由原子构成，但实质是由金属离子和自由电子构成。

2. 离子——带电荷的原子或原子团。绝大多数盐类、强碱和一些金属氧化物是由离子构成的，称离子化合物。

(二) 化学用语

1. 元素符号

元素只有“种”的概念，没有“个数”，各种元素都可用符号表示，元素符号除了表示一种元素外，还表示这种元素的一个原子，还可表示原子量。

2. 化合价

在化合物分子里，各种元素的原子个数比都是确定的。一种元素一定数目的原子，跟其他元素的一定数目的原子化合

的性质，叫做这种元素的化合价。

元素化合价的原则和规律：

(1) 单质分子中，元素的化合价为零。

(2) 化合价有正负，在化合物分子中。正负化合价代数和等于零。

(3) 一般情况下，氢元素和金属元素的化合价为正价。

(4) 非金属元素的化合价可正可负，但与氢和其他非金属化合时一定显负价。

(5) 氢元素为 +1 价，氧元素为 -2 价。

(6) 化合物中，根（带电荷的原子团）的化合价，是根中各元素化合价的代数和。

3. 分子式

用元素符号来表示物质分子组成的式子，每种物质都只有一个分子式。

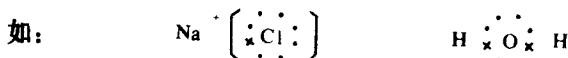
4. 最简式（实验式）

用元素符号表示化合物分子中元素的种类和各元素原子个数最简单整数比的式子。

一般分子式是最简式的整数倍。

5. 电子式

在元素符号周围，用记号“·”或“×”表示原子最外层电子的式子。



6. 结构式

用短浅“—”将分子中各原子，按排列顺序和结合方式

相互连接起来的式子。

如： $\text{H}-\text{Cl}$ $\text{O}=\text{C}=\text{O}$ $\text{N}\equiv\text{N}$ 等

7. 结构简式

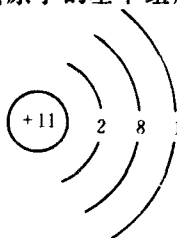
它是结构式的简写，必将分子中所含官能团表示出来。

如： $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ CH_3CHO

8. 原子结构示意图

用简单图示表示出原子的基本组成及核外电子的分层情况。

如 Na



9. 化学方程式

用分子式表示化学反应的式子。

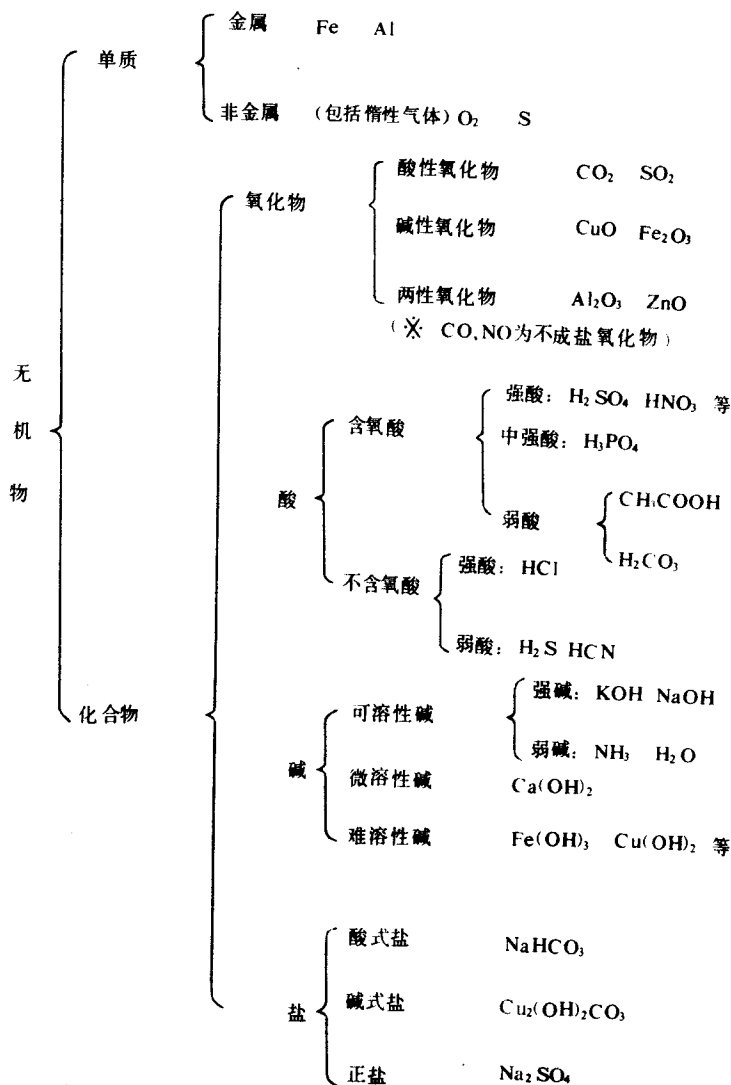
书写化学方程式时要以反应的实验事实和质量守恒定律为根据。书写时要注意以下几点：(1) 必须配平 (2) 等号上面应注明反应条件，如：加热 (Δ)、点燃、高温、催化剂、电解等。(3) 生成物的状态气体用“ \uparrow ”表示，沉淀用“ \downarrow ”表示。

10. 热化学方程式

表明化学反应中热量变化的化学方程式书写时应注意：

(1) 必须注明各物质的聚集状态 (固、液、气) (2) 要准确表示出反应吸收或放出的热量，一般用千卡表示 (3) 系数只表示物质的摩尔数，不表示分子个数，还可以用分数表示。

(三) 物质的分类



(四) 物质的变化

1. 基本反应类型

化合反应——由两种或两种以上的物质生成另一种物质的反应。

分解反应——由一种物质生成两种或两种以上其他物质的反应。

置换反应——由一种单质跟一种化合物反应,生成另一种单质和另一种化合物的反应。

复分解反应——由两种化合物互相交换成分,生成另外两种化合物的反应,或者说,两种电解质互相交换离子,生成两种新的电解质的反应。

2. 氧化—还原反应

凡有电子转移的反应,叫做氧化—还原反应。它不属于四种基本反应的类型,因为它普遍存在于前三种基本反应类型中:置换反应都是氧化—还原反应;化合反应和分解反应中都可能出现电子转移,有单质参加的化合反应和有单质生成的分解反应都是氧化—还原反应。

(1) 氧化:原子或离子失电子(化合价升高)的过程,或说被氧化,这类反应叫做氧化反应。

(2) 还原:原子或离子得电子(化合价降低)的过程,或说被还原,这类反应叫做还原反应。

氧化和还原反应必然同时发生。

(3) 氧化剂:在反应中得电子的物质(或化合价减低的物质)。

(4) 还原剂:在反应中失电子的物质(或化合价升高的物质)。

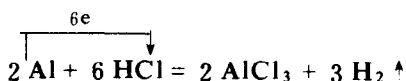
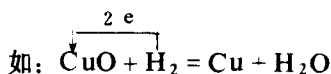
氧化剂、还原剂都是指参加反应的物质而言。

氧化剂——得电子、价降低、被还原（发生还原反应）具有氧化性。

还原剂——失电子、价升高，被氧化（发生氧化反应）具有还原性。

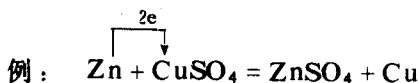
（5）氧化—还原反应中电子转移的方向和数目。

在氧化—还原反应方程式中，表明不同元素（或同种元素）原子（或离子）间电子转移的情况，用单线桥表示，在线上标明电子转移的数目，箭头指出电子转移的方向。

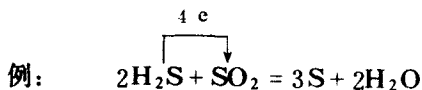


（6）氧化—还原反应的几种类型

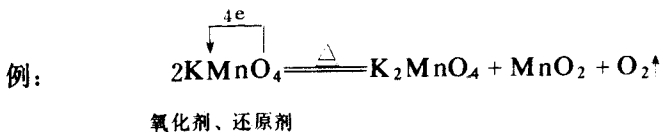
① 不同物质不同元素间的氧化—还原



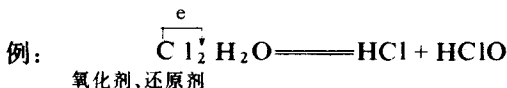
② 不同物质相同元素间的氧化—还原



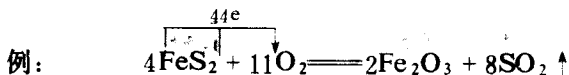
③ 同一物质中不同元素间的氧化—还原



④同一物质中同一元素的原子间的氧化—还原



⑤多种元素的原子间的氧化—还原



(7) 氧化—还原反应方程式的配平

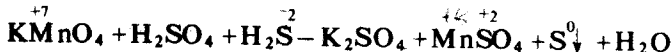
根据氧化剂、还原剂在反应中，得失电子总数相等的原理加以配平。

一般按以下步骤进行：

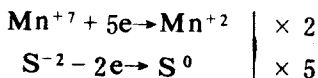
①写出基本反应方程式



②标出反应前后，化合价有变动的元素的化合价（氧化数）

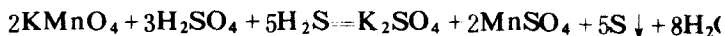


③求出化合价升高值和化合价降低值的最小公倍数，找出为使其得失电子总数相等，应乘以最简系数，作为氧化剂和还原剂的系数



得方程： $2\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 + 5\text{H}_2\text{S} = \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{MnSO}_4 + 5\text{S}\downarrow + \text{H}_2\text{O}$

④核对反应前后，每种元素的原子数目，乘以适当系数，使其分别相等



二、无机物的性质和联系—— 无机化学反应规律

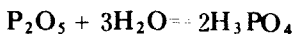
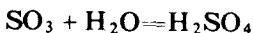
(一) 酸性氧化物

凡是能跟碱起反应，生成盐和水的氧化物，叫酸性氧化物

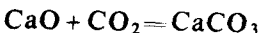
1. 酸性氧化物和碱反应，生成盐和水



2. 除 SiO_2 外，酸性氧化物均可与水直接化合成酸



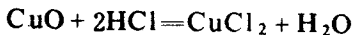
3. 酸性氧化物和碱性氧化物直接化合成盐



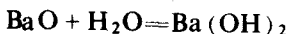
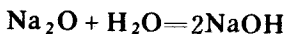
(二) 碱性氧化物

凡是能跟酸反应生成盐和水的氧化物，叫碱性氧化物。

1. 碱性氧化物能与酸反应，生成盐和水



2. 碱金属、碱土金属的氧化物，可直接与水化合成碱



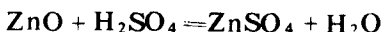
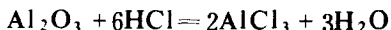
若对应的水化物不溶于水，反应就不能进行，除以上氧

化物，大多数金属氧化物不能跟水反应。

3. 与酸性氧化物直接成盐。

(三) 两性氧化物

既能和酸反应生成盐和水，又能和碱反应生成盐和水，这些氧化物叫两性氧化物。



它们不能和水反应。

(四) 酸

凡是电离后，产生的阳离子全部是氢离子的化合物叫酸。

1. 酸能使指示剂变色；

2. 酸能跟碱性氧化物（或两性氧化物）反应生成盐和水。反应能进行的条件是，反应物中酸必须可溶；

3. 酸与碱反应，生成盐和水。二者的酸、碱性越强，反应越易进行。反应能进行的条件是，反应物二者必有一种能溶；

4. 金属跟酸发生置换反应，生成盐和氢气。按金属活动顺序进行；所用的酸不能是浓硫酸和硝酸；生成的盐必须可溶；

5. 酸能与盐反应，生成新酸和新盐。这是实验室制备酸的一种方法。强酸能制弱酸；稳定酸能制不稳定酸；难挥发酸能制易挥发酸。少数盐不与酸反应，如： BaSO_4 、 AgCl 等。

(五) 碱

凡是电离后，产生的阴离子全部是氢氧根离子的化合物叫碱。 NaOH 、 KOH 、 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 及 NH_4OH 易溶于水。