

北京市海淀区 马海波 崔建一 主编

乔宣 等编著

新题型 高三化学 新思路



海洋出版社

新题型 新思路

高三化学

北京市海淀区 马海波 崔建一 主编

乔 宣 等编著

海洋出版社

1998年·北京

图书在版编目(CIP)数据

新题型新思路：高三化学/乔宣编著. —北京：海洋出版社，1998. 1

ISBN 7-5027-4368-5

I. 新… II. 乔… III. 化学课-高中-习题 IV. G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (97) 第 21722 号

海洋出版社 出版发行

(100081 北京市海淀区大慧寺路 8 号)

海洋出版社印刷厂印刷 新华书店发行所经销

1998 年 1 月第 1 版 1998 年 1 月北京第 1 次印刷

开本：787×1092 1/32 印张：10.5

字数：252 千字 印数：1—5000 册

定价：11.50 元

海洋版图书印、装错误可随时退换

编写说明

编者

为了帮助学生系统地复习初、高中各年级的各科知识，为了便于教师及家长辅导或指导学生复习，我们根据国家教委颁发的《全日制中学教学大纲》的要求和新教材的内容，组织有丰富教学经验的教师编写了这套《新题型 新思路》丛书。本丛书共有二十八个分册（初一至高三年级语文六册、数学六册、英语六册；初二至高三年级物理五册；初三至高三年级化学四册；高中历史一册）。

在丛书系统地介绍了各科基础知识，全面地归纳了各类题型，突出地点明了知识的重点、难点，认真地分析了解题思路，规范地给出了解题格式，科学地配备了相应练习。

本丛书在内容安排上，既照顾了与教材内容同步，又突出了有别于其他丛书的整体特色。基本安排是“基础知识介绍”、“典型试题分析”、“练习题”、“练习题提示及答案”四个部分。这样做的目的是：有利于学生系统地复习各科知识，掌握每一知识点的重点、难点和考点，提高分析问题和解决问题的能力，拓宽解题思路，选择最佳解题方法。

尽管在编写过程中，我们本着对读者负责的态度，进行了层层把关，但书中仍可能存有不足之处，特恳请广大读者批评指正。

本分册是由乔宣、乔晓扬、杨柏、孙东、孔繁荣教师编写和审核的。丁辰元教授对本书进行了审阅，在此表示感谢。

阳 光 书 局

主编者

1997年10月

目 录

第一章 化学基本概念和基本理论	(1)
第一节 重点总结和难点分析.....	(1)
第二节 典型例题分析.....	(14)
第三节 精选练习题.....	(42)
第二章 常见元素的单质及其重要化合物	(58)
第一节 重点总结和难点分析.....	(58)
第二节 典型例题分析.....	(64)
第三节 精选练习题.....	(91)
第三章 有机化学基础知识	(107)
第一节 重点总结和难点分析.....	(107)
第二节 典型例题分析.....	(116)
第三节 精选练习题.....	(148)
第四章 化学计算	(166)
第一节 重点总结和难点分析.....	(166)
第二节 典型例题分析.....	(170)
第三节 精选练习题.....	(201)
第五章 化学实验	(212)
第一节 重点总结和难点分析.....	(212)
第二节 典型例题分析.....	(232)
第三节 精选练习题.....	(263)
综合模拟练习 (一)	(281)
综合模拟练习 (二)	(292)
练习题参考答案	(306)

第一章 化学基本概念和基本理论

第一节 重点总结和难点分析

一、物质的组成、性质和分类

1. 理论分子、原子、离子、元素等概念的涵义；了解原子团的定义

具有相同核电荷数（即质子数）的同一类原子叫元素。原子中具有相同的质子数和不同中子数的同一元素的原子互称同位素。

原子是化学变化中的最小微粒。原子是构成分子的微粒，也是构成原子晶体的微粒。

分子是构成物质的一种能独立存在的微粒，它保持着这种物质的化学性质。由分子构成的物质在固态时为分子晶体。

离子是带有电荷的原子或原子团。由离子构成的物质在固态时为离子晶体。

用元素符号表示物质组成的式子有：

(1) 实验式（又叫最简式）：用元素符号表示化合物中元素的种类和各元素原子数最简单整数比的式子。

(2) 化学式：用元素符号表示单质或化合物组成的式子。

(3) 结构式：以短线表示共价键，将元素符号相互连接，表示物质分子中所含原子排列顺序和结合方式的式子。

(4) 示性式：表示有机物分子中所含官能团的结构简式。

(5) 电子式：在元素符号周围用小黑点表示原子最外层电子数目的式子。

2. 理解物理变化与化学变化的区别和联系

物质发生变化没有生成新的物质叫物理变化。物质发生物理变化时能感知或测知的性质称为物理性质。容易忽视的物理变化有电离、电泳。

物质发生变化有新物质生成时则叫化学变化。发生化学变化时所呈现的性质为化学性质。在发生化学变化时常伴有相应的物理变化。若以物理变化为主，同时也有一些化学变化伴生，则称为物理化学变化，如固体物质溶解形成溶液。容易忽视的化学变化是同素异形体之间的相互转化。

3. 理解混合物和纯净物、单质和化合物、金属和非金属的概念

自然界中存在的物质，绝大多数都是混合物，一般都需要进行分离提纯方能得到纯净物。

混合物不一定含多种元素，一种元素也能组成混合物。纯净物与混合物的主要区别是，纯净物组成固定而混合物不固定。纯净物有固定的熔点、沸点，混合物没有。混合物能用物理方法分离。

4. 以白磷和红磷为例了解同素异形体的概念

由同种元素形成的不同单质叫同素异形体。同素异形体能在一定条件下彼此转化，而且与同种反应物作用其生成物也相同，可说明它们是“同素”的；它们在外观、形状、物理性质和化学性质上的差异，可说明其“异形”或“异性”。氧的同素异形体有 O_2 和 O_3 ；碳的同素异形体有金刚石、石墨

和 C_{60} 。

5. 理解酸、碱、盐、氧化物的概念及其相互联系

氧化物的分类有多种方法,按酸碱性可分为碱性氧化物、酸性氧化物、两性氧化物和中性氧化物(或不成盐氧化物)等。一般低价金属氧化物特别是活泼金属氧化物是碱性氧化物;高价金属氧化物和非金属氧化物,特别是高价非金属氧化物是酸性氧化物。酸性氧化物又叫酸酐,其对应水化物是一种含氧酸。

二、化学用语

(1) 熟记并正确书写常见元素的名称、符号、离子符号。

(2) 理解化合价的涵义。能根据化合价正确书写化学式(分子式),并能根据化学式判断化合价。

要结合离子键、共价键等有关物质结构知识,深入理解化合价的涵义;同时还要熟记常见元素化合价及在周期表中的递变规律。

(3) 掌握电子式、原子结构示意图、分子式、结构式和结构简式的表示方法。

(4) 理解质量守恒定律的涵义。能正确书写化学方程式、热化学方程式、离子方程式、电离方程式、电极反应式。

参加化学反应的各物质的质量总和,等于反应后生成的各物质的质量总和。这个规律叫做质量守恒定律。

三、化学中常用计量

(1) 理解相对原子质量(原子量)、相对分子质量(分子量)的涵义。

相对原子质量是以碳-12 的质量 $1/12$ 作为标准，其它元素原子的质量跟它相比较所得的数值。元素的相对原子质量是根据稳定同位素的丰度求出的平均值。相对分子质量是物质的一个分子中各原子的相对原子质量的总和。相对原子质量和相对分子质量都没有单位。

(2) 掌握物质的量及其单位——摩尔、摩尔质量、气体摩尔体积的涵义；理解阿伏加德罗常数的涵义；掌握物质的量与微粒（原子、分子、离子等）数目、气体体积（标准状况下）之间的相互关系。

摩尔是表示物质的量的单位，每摩尔物质含有阿伏加德罗常数个微粒。

12g 碳-12 含有的碳原子数就是阿伏加德罗常数。阿伏加德罗常数是个很大的数值，通常用它的近似值 6.02×10^{23} 。

物质的量可理解为是以阿伏加德罗常数 N_A 为计算单位，表示物质的基本单位（结构微粒）数目多少的物理量。

摩尔质量是指 1mol 物质的质量，摩尔质量的单位是“g/mol”。

气体摩尔体积是指在标准状况下 (0°C , 101325Pa)，1mol 任何气体所占有的体积都约为 22.4L。

阿伏加德罗定律：在相同的温度和压强下，相同体积的任何气体都含有相同数目的分子。

四、化学反应基本类型

(1) 掌握化学反应的四种基本类型：化合、分解、置换、复分解反应。

化合反应、分解反应都包括有氧化还原反应和非氧化还

原反应两大类。凡是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。置换反应都是氧化还原反应。复分解反应都不是氧化还原反应。复分解反应总是向着减小离子浓度的方向进行。

(2) 理解氧化和还原、氧化性和还原性、氧化剂和还原剂等概念。能判断氧化还原反应中电子转移的方向和数目,并能配平反应方程式。

有电子转移的化学反应叫氧化还原反应。反应物中得电子的物质是氧化剂;反应物中失电子的物质是还原剂。还原剂失电子发生氧化反应;被氧化的元素的化合价升高;还原剂被氧化以后的生成物叫氧化产物。氧化剂得电子发生还原反应;被还原的元素化合价降低;氧化剂被还原以后的生成物叫还原产物。

配平氧化还原反应方程式的原则:

- ①首先使氧化剂得电子总数与还原剂失电子总数相等。
- ②反应前各种元素的原子个数与反应后各种元素的原子个数相等。即做到质量守恒。
- ③氧化还原离子方程式还要做到“电荷守恒”。

五、溶液

- (1) 了解溶液、悬浊液、乳浊液的涵义。
- (2) 了解溶液的组成和形成过程,溶解时的吸热或放热现象。

溶液形成通常包括扩散和水合两个过程,若扩散吸热大于水合放热时,溶解时为吸热现象。硝酸铵和许多铵盐溶于水有明显的吸热现象。若扩散吸热小于水合放热时,则表现

分散系分类对比表

分散系		分散质	分散质微粒直径	主要特征
溶 液		溶质（分子或离子）	$<10^{-9}$ (m)	均匀、稳定、透明； 没有丁达尔现象
胶体溶液		胶体（分子集体或个别高分子）	$10^{-9} \sim 10^{-7}$ (m)	较均匀、较稳定；有 丁达尔现象
浊 液	悬浊液	固体小颗粒	$>10^{-7}$ (m)	不均匀、不稳定（易 沉淀或易分层）有透 光性浊液，也有丁达 尔现象
	乳浊液	液体小珠滴		

为放热现象。浓硫酸、浓硝酸、固体 KOH 或 NaOH、无水乙醇溶于水有明显放热现象。

(3) 了解饱和溶液、不饱和溶液的概念。理解溶解度概念。理解温度对溶解度的影响及溶解度曲线。

在一定温度下，某物质在 100 克溶剂里达到饱和时溶解的克数叫做这种物质在这种溶剂里的溶解度。

固体物质溶解度，一般随温度升高而增大。但食盐溶解度随温度变化很小。熟石灰 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 溶解度则随温度升高而降低。气体溶解度随温度升高而减小，随压强增大而增大。

(4) 了解结晶、结晶水、结晶水合物、风化、潮解的概念。

(5) 了解胶体的概念及其重要性质和应用。

分散质微粒直径大小在 $10^{-9} \sim 10^{-7} \text{m}$ 之间的分散系叫

胶体。

分离溶液和胶体粒子的方法是渗析。

鉴别溶液和胶体是利用了达尔现象。

电泳现象证明了胶体粒子带有电荷。一般说来，金属氢氧化物、金属氧化物的胶体微粒吸附阳离子，胶体微粒带正电荷；非金属氧化物、金属的硫化物的胶体微粒吸附阴离子，胶体微粒带负电荷。

使胶体发生凝聚有以下三种方法：

①加热；

②加入少量电解质溶液；

③加入胶体微粒带相反电荷的另一种胶体溶液。

六、物质结构

(1) 理解原子的组成及同位素概念，掌握原子序数、核电荷数、质子数、中子数、核外电子数以及质量数与质子数、中子数之间相互关系。

原子序数 = 核电荷数 = 质子数 = 核外电子数

质量数 = 质子数 + 中子数

(2) 以第一、二、三周期为例，掌握核外电子排布规律。

(3) 理解离子键、共价键的涵义，了解键的极性（离子晶体、原子晶体、分子晶体）。

相邻的两个或多个原子之间的强烈的相互作用，通常叫做化学键。

阴、阳离子间通过静电作用所形成的化学键叫做离子键。

原子间通过共用电子对所形成的化学键叫共价键。

化学键 { 离子键：电子完全转移

 { 共价键 { 极性键 { 强极性键：共用电子对偏移多

 { 弱极性键：共用电子对偏移少

 { 非极性键：共用电子对不偏移

 { 配位键：共用电子对由一方提供

 { 金属键：(形成金属晶体)

(4) 了解几种晶体类型及其性质。

离子晶体、原子晶体、分子晶体对比

	构成晶体微粒	作用力	特 性	典型实例
离子晶体	阴、阳离子	离子键	密度较大、硬度较大、熔沸点较高、难压缩、难挥发	NaCl、CsCl
原子晶体	原 子	共价键	难熔、难溶、硬度大	金刚石、晶体硅、 SiO_2 、SiC
分子晶体	分 子	范德 华力	硬度小、熔沸点低	冰、干冰、磷酸

七、元素周期律和周期表

(1) 掌握元素周期律的实质及元素周期表(长式)的结构(周期、族)。

元素的性质随着元素原子序数的递增而呈现周期性的变化规律叫元素周期律。

元素周期表中有七个周期, 16 个族, 7 个主族, 7 个副族, 还有 0 族和第Ⅷ族。

(2) 以第三周期为例, 掌握同一周期内元素性质(如: 原子半径、化合价、单质及化合物性质) 的递变规律与原子结构的关系; 以 I A 和 VII A 族为例, 掌握同一主族内元素性质递变规律与原子结构的关系。

在同一周期中, 从左至右元素金属性逐渐减弱, 非金属性逐渐增强; 最高价氧化物对应水化物的碱性逐渐减弱, 酸性逐渐增强; 气态氢化物的稳定性逐渐增强。

在同一主族中, 从上至下元素金属性逐渐增强, 非金属性逐渐减弱; 最高价氧化物对应水化物的碱性逐渐增强, 酸性逐渐减弱; 气态氢化物的稳定性逐渐减弱。

元素周期表中最活泼的非金属元素是氟, 最活泼的金属元素是钫。自然界中最活泼的金属元素是铯。具有两性或适宜作半导体材料的元素则位于周期表中斜线的两侧(金属元素向非金属元素过渡的斜线)。

八、化学反应速率、化学平衡

(1) 了解化学反应速率的概念、反应速率的表示方法, 外界条件(浓度、温度、压强、催化剂等) 对化学反应速率的影响。

化学反应速率是研究化学反应进行的快慢程度; 化学平衡是研究可逆反应完成的程度。

化学反应速率表示反应物变成生成物的快慢, 用单位时间内浓度变化表示。

参加化学反应物质的性质是决定化学反应速率的主要因素, 这是内因。浓度、压强、温度、催化剂是影响反应速率的外因。

(2) 理解化学反应的可逆性和化学平衡的涵义，掌握化学平衡与反应速率之间的内在联系。

在一定条件下的可逆反应里，正反应速率和逆反应速率相等，反应混合物中各组成成分的百分含量保持不变的状态叫化学平衡状态。

化学平衡是动态平衡，达到平衡时 $V_{\text{正}} = V_{\text{逆}} \neq 0$ ，达到平衡时各组分的百分含量一定，有一定的平衡浓度，有一定的转化率。对于同一可逆反应，在条件完全相同的前提下，不论采取何种途径，即从正反应开始或由逆反应开始，最终皆能达到同一平衡状态。平衡是暂时的、相对的和有条件的，只要条件改变，平衡就会发生移动。

基本关系量：

平衡浓度 = 起始浓度 - 转化浓度

$$\text{转化率} = \frac{\text{反应物起始浓度} - \text{反应物平衡浓度}}{\text{反应物起始浓度}} \times 100\%$$

$$\text{转化率} = \frac{\text{气体反应物消耗体积数}}{\text{气体反应物起始体积数}} \times 100\%$$

$$\text{转化率} = \frac{\text{反应物消耗的物质的量}}{\text{反应物起始的物质的量}} \times 100\%$$

(3) 理解勒沙特列原理的涵义，掌握浓度、温度、压强等条件对化学平衡移动的影响。

在其它条件不变时，已达平衡的可逆反应，若增加反应物浓度或减少生成物浓度，则平衡向正反应方向移动。若减少反应物浓度或增大生成物浓度，则平衡向逆反应方向移动。

有气体参加的反应，且反应前后气体总体积不相等的可逆反应，在其它条件不变时，加大压强，平衡向气体体积缩小的方向移动；当减小压强时，平衡向气体体积加大的方向

移动。

在其它条件不变时，升高温度，平衡向吸热反应方向移动；降低温度，平衡向放热反应方向移动。

勒沙特列原理（化学平衡移动原理）：如果改变影响平衡的一个条件（如浓度、压强或温度等），平衡就向能够减弱这种改变的方向移动。

催化剂能同时同样地改变正逆反应速率，所以不影响化学平衡，只能缩短达到平衡的时间。

九、电解质溶液

1. 理解电解质和非电解质的概念，电解质的电离及离子方程式的意义，强电解质和弱电解质的概念

在溶于水或熔化状态下能够导电的化合物叫电解质。酸、碱、盐都是电解质。强酸、强碱和大多数盐是强电解质。强电解质在水溶液中全部电离成自由移动的离子。弱酸、弱碱是弱电解质。弱电解质在水溶液中只有部分电离为离子，存在着电解质分子与离子的电离平衡。

2. 理解电解质的电离平衡概念，以及电离度的概念
电离度是当弱电解质在溶液里达到电离平衡时，溶液中已经电离的电解质分子数占原来总分子数的百分数。

弱电解质的电离度，随着温度升高而增大；随着溶液的稀释而增大。但应注意，稀的弱酸随着加水冲稀，电离度增大，而 $[H^+]$ 变小。这是因为电离度增大的倍数远小于加水冲稀的倍数。