

高考总复习指导丛书



化学

胡美玲 主编

济南出版社

高 考 总 复 习 指 导 丛 书

化 学

胡美玲 主编

济 南 出 版 社

1991 年 · 济南

化 学

高考总复习指导丛书

胡美玲 主编

责任编辑:王巍 朱向泓

封面设计:李兆虬

济南出版社出版

济南市新华书店发行

(济南市经二路 182 号)

济南新华印刷厂印刷

开本:787×1092 毫米

1/16

1991 年 8 月第 1 版

字数:300 千字

1991 年 8 月第 1 次印刷

印张:16

印数:1—20000 册

ISBN7—80572—486—5/G·195

定价:5.60 元

前 言

《高考总复习指导》丛书,是专为参加高考的毕业生编写的。它同样适用于各科会考和成人高考的考生。本丛书共9种,包括语文、英语、数学(文理科各一册)、物理、化学、生物、历史、地理。编者或是现行教材和教学大纲的编制者,或是久负盛名的特级教师和经验丰富的把关老师。他们对大纲摸得准,对教材吃得透,学识渊博、经验丰富,且历时半载,字斟句酌,反复研究,多次修改,因此本丛书质量较高,权威性较大。

本丛书的编写宗旨,在于帮助高三学生全面系统地复习高中阶段所学各门课程。以使用较少的时间巩固所学知识,提高能力,掌握方法和规律。

本丛书具有以下几个特点:

一、重在指导。本丛书从全局上、整体上,就知识的内在联系和规律、相应的思维方法和解题思路,加以指导。这些指导是作者治学和教学的经验结晶。往往一语中的,使读者在知识的迷雾中豁然开朗,有“山重水复疑无路,柳暗花明又一村”之感。

二、提炼精要。本丛书既考虑知识面,更突出知识重点,力求精中取精,要中选要,大力提炼知识的内核。每一份试卷,都要考虑它的知识覆盖面,必有一个或几个重点,能使读者在总复习时,紧紧抓住重点,以点带面。

三、题量少而精,题型新而全。本丛书不搞题海战术,不使学生用过多的时间做不必要的重复劳动。题量仅占全书的30—50%。书中每个单元的综合练习题以及书后的高考模拟试题,都是经作者精心设计的。它把作者提示的要点和指示的方法,以练习题的形式加以具体化。如果你全部会做这些题,证明你基本上掌握了该学科所学到的知识,并具备了相当的适用知识的能力。

方法指导、知识要点与综合练习,在本丛书中是三位一体的,使用本丛书的读者切莫将其割裂,偏重其一,否则将不会达到预期的效果。

本丛书难免会有疏漏,欢迎读者批评指正,以便再版时修正。

编 者

目 录

第一部分 化学基本概念和原理

知识概要	(1)
物质的组成和分类	(2)
物质的组成	(3)
物质组成的表示方法	(3)
研究物质组成时常用的量	(4)
物质的分类	(5)
物质的变化	(6)
物质的变化	(6)
物质变化的表示方法	(6)
物质变化的分类	(7)
物质的结构	(8)
原子结构	(8)
分子结构	(8)
元素周期律和元素周期表	(10)
元素周期律	(10)
元素周期表	(10)
化学反应速度和化学平衡	(11)
化学反应速度	(11)
化学平衡	(12)
应用化学反应速度和化学平衡原理选择合成氨的适宜条件	(13)
分散系和电解质溶液	(13)
分散系	(13)
电解质溶液	(14)
例题及解题指导	(16)
练习	(30)

第二部分 元素化合物知识

知识概要	(44)
非金属概述	(44)
氢气的主要性质、制法和用途	(45)
卤族元素	(46)

氧族元素.....	(47)
氮族元素.....	(51)
碳族元素.....	(54)
金属概述.....	(56)
金属化学性质的比较.....	(67)
碱金属.....	(57)
镁和铝.....	(59)
铁.....	(61)
单质、氧化物、酸、碱、盐的相互关系.....	(62)
例题及解题指导	(63)
练习.....	(77)

第三部分 有机化合物知识

知识概要	(89)
有机化合物的组成和分类.....	(89)
官能团、同系物、同分异构现象.....	(90)
官能团.....	(90)
同系物.....	(90)
同分异构现象.....	(90)
有机物间的相互转化.....	(92)
有机反应类型.....	(92)
几种重要烃及其衍生物的结构、性质、制法和用途.....	(95)
例题和解题指导	(100)
练习.....	(112)

第四部分 化学基本计算

知识概要	(128)
有关化学中常用量的计算.....	(128)
有关分子式的计算.....	(128)
有关溶液的计算.....	(128)
有关化学方程式的计算.....	(130)
例题及解题指导	(131)
练习.....	(143)

第五部分 化学实验

知识概要	(153)
常用化学仪器及使用方法	(153)
化学实验基本操作及装置	(156)
化学实验基本操作	(156)
混和物的分离和提纯	(158)
常见气体的制备和收集	(159)
11种气体的制备原理	(160)
11种气体制备的发生装置和收集装置	(161)
气体的干燥	(161)
化学药品的使用和保存	(162)
物质的鉴别	(162)
几种常见气体的检验	(162)
几种常见阴离子和阳离子的检验	(163)
几种有机物的检验	(164)
例题及解题指导	(166)
练习	(174)
综合练习一	(187)
综合练习二	(195)
综合练习三	(202)
综合练习四	(209)
练习和综合练习参考答案	(218)
附录 I 国际原子量表	(245)
附录 II 部分酸、碱和盐的溶解性表(20℃)	(246)

中学化学内容一般可分为基本概念和原理、元素化合物知识、有机化学、化学基本计算和化学实验五部分。这五部分内容是相互依存和互相渗透的。例如，化学实验是其它四部分内容的基础。如果离开了化学实验和对相应实验现象的分析，化学基本概念和原理往往就无法引出，而元素化合物知识和有机化学的学习就会缺乏事实基础，化学基本计算的学习也将难以进行。同样地，如果没有化学基本概念和原理作指导，元素化合物知识和有机化学的学习将无规律可循，而化学基本计算的学习也将无据可依。因此，在学习和复习中学化学知识时，应该做到使各部分内容能有机地结合起来，了解各部分内容间的互相依存和渗透关系。只有这样，才能真正掌握中学所学的化学知识，做到融会贯通，并能灵活运用所学的知识。

本书为了归纳和总结的方便，也按中学化学界的习惯把化学内容分为上述五部分，但这只是为了使各部分知识能更加条理化和系统化，决不能由此就可割断各部分知识间的有机联系，这是需要特别指出的。

第一部分 化学基本概念和原理

一、知识概要

总起来讲，中学化学的基本概念和原理可分为以下六部分：

物质的组成和分类

物质的变化

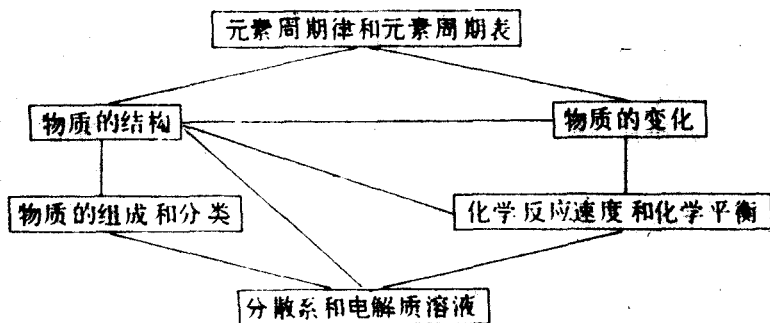
物质的结构

元素周期律和元素周期表

化学反应速度和化学平衡

分散系和电解质溶液

这六部分知识间的内在联系如下图所示：



由上图可以说明：

物质结构知识是中学化学基本概念和原理的核心，它与物质的组成等各部分知识间有着

密切的联系。

1. 物质的结构与物质的组成和分类

物质可以分成很多不同的类别。如果探究这些不同类别的物质是由什么组成的话,就可以得出它们是由一些基本微粒,如原子、分子或离子等组成的。如果再继续探究原子、分子或离子等是怎样组成物质的话,就会涉及到如原子的结构、核外电子的排布和运动状态、分子的形成和化学键、晶体类型等知识。这些知识都属于物质结构的内容。这就是说,物质的结构可以从本质上说明物质的组成和分类。

2. 物质的结构与物质的变化

在初中化学中,我们曾从原子、分子的角度学习过物质发生化学变化的原因,即在化学变化过程中,参加反应的各物质的分子破裂,组成这些分子的原子重新组合而生成了新物质的分子。如果继续探究化学变化过程中,旧分子为什么会破裂,新分子为什么会形成?就会涉及到高中化学的分子形成和化学键等物质结构知识。这就是说,旧分子破裂、新分子形成的实质是旧化学键的断裂和新化学键的生成,这也就是化学变化的实质。

3. 物质的结构、物质的变化与元素周期律和元素周期表

这三者的关系就是通常所说的“结构”、“性质”(变化)、“位置”间的关系。元素周期律和元素周期表知识是建立在物质结构知识基础上的。就是说,元素性质的周期性变化是由于元素原子的核外电子排布的周期性变化的结果。另一方面,由于元素周期律反映了不同元素性质的周期性变化,也就是说,我们可以根据元素在周期表中的位置来更深入地理解该元素原子的电子层结构。例如,可根据该元素位于周期表中第几周期第几族,来推出该元素原子的核外电子层数和最外层电子数。同样地,也可从该元素的原子结构推断该元素可能具有的性质。例如,可从该元素原子的半径大小,推断出它在化学反应中得失电子能力的大小,即是起氧化反应还是起还原反应等。由此可知,这三部分知识间的关系是相互依存的。在学习和复习这些知识时,应该注意把这些内容紧密结合起来,综合运用这些知识,并用以指导元素化合物等知识的学习。

4. 物质的结构与化学反应速度和化学平衡、分散系和电解质溶液

我们研究化学反应,就要研究化学反应进行的快慢和化学反应进行的程度,这就是化学反应速度和化学平衡问题。而要研究化学反应速度和化学平衡,就要涉及到分子(或离子)间的碰撞,因化学反应能否发生的先决条件是反应物的分子(或离子)必须要互相接触、互相碰撞。只有具有足够能量的反应物分子互相碰撞时,才能使旧化学键破裂,新化学键形成,即发生化学反应。这也说明在化学变化过程中,不仅有新物质(新化学键)生成,同时还一定伴随着能量变化。这些能量变化的形式可以是热能,如反应热,也可以是电能,如由化学能转变为电能(原电池)或由电能转变为化学能(电解池)。后一部分知识属于电解质溶液的内容。在电解质溶液内容中,还有一部分很重要的知识——电离平衡知识。作为化学平衡原理应用,的电离平衡知识,实质上是研究弱电解质在水溶液中其分子电离成离子和离子又重新结合生成分子的数量变化。上述这些内容无疑都离不开物质结构的知识,即物质结构知识是学习化学反应速度和化学平衡、电解质溶液等知识的基础。

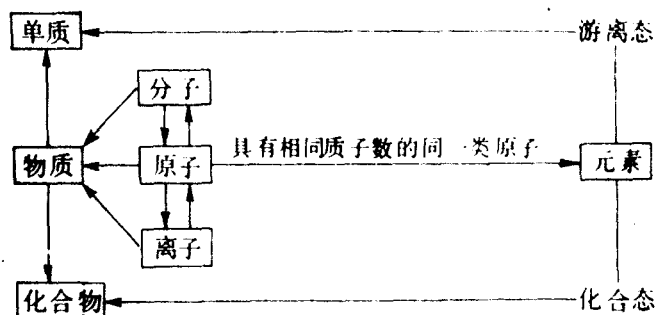
综上所述,在学习和复习中学化学知识时,一定要紧紧抓住物质结构知识这个“纲”,使纲举目张,并达到灵活运用程度。

下面我们将逐个部分地来分析、归纳、总结这些知识。

(一) 物质的组成和分类

1. 物质的组成

世界是由物质组成的。物质是由原子、分子、离子等微粒构成的。物质的组成也可以用下面的图来表示。



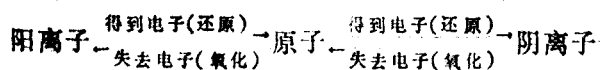
(1) 分子是保持物质化学性质的一种微粒。由分子组成的物质，其固态时常为分子晶体。例如，卤素、惰性气体、氧气、一氧化碳、二氧化碳、氨、氯化氢、甲烷等在固态时都为分子晶体。

(2) 原子是化学变化中的最小微粒。由原子组成的物质，其固态时常为原子晶体。例如，金刚石、晶体硅、二氧化硅等都为原子晶体。

需要指出的是：从初中化学的原子—分子论的角度看，金属单质可看成是由原子组成的。但从高中化学的物质结构的角度看，金属单质应是由金属离子和自由电子组成的，它属于金属晶体。

(3) 离子是带电的原子或原子团。由离子组成的物质，其固态时常为离子晶体。例如，氯化钠等大多数盐、氢氧化钾等强碱、氧化钠等某些金属氧化物都为离子晶体。

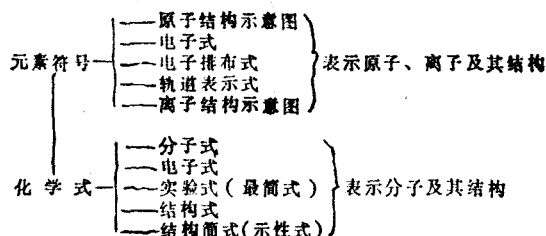
(4) 组成物质的微粒 原子、分子、离子在一定条件下可以互相转变。原子或离子可以组成分子，分子在一定条件下分解时又可以释放出原子或离子。原子和离子的转变可用下列式子表示：



与原子相比较，阳离子的核外电子数小于核电荷数，其半径小于相应的原子半径；阴离子的核外电子数大于核电荷数，其半径大于相应的原子半径。

2. 物质组成的表示方法

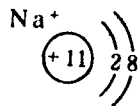
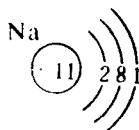
物质组成的表示方法是指中学化学中一类常用的化学用语，它包括表示原子、离子及其结构的符号和表示分子及其结构的符号。总起来讲，在中学化学中物质组成的表示方法有以下几种：



例如钠原子,其元素符号 Na

钠离子,其符号 Na^+

原子结构示意图如有



电子式 $\text{Na}\cdot$

离子结构示意图如有

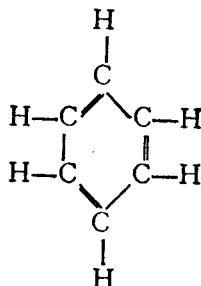
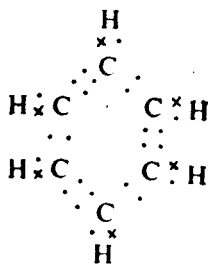
电子排布式 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$

轨道表示式

又如苯分子,其分子式 C_6H_6

电子式

结构式



实验式(最简式) CH

结构简式(示性式)

在分子的表示方法中还涉及到化合价问题。化合价是指一种元素一定数目的原子跟其它元素一定数目的原子化合的性质。关于化合价主要记住以下三点:

(1)在氢和氧的化合物里,氢通常显+1价,氧通常显-2价。

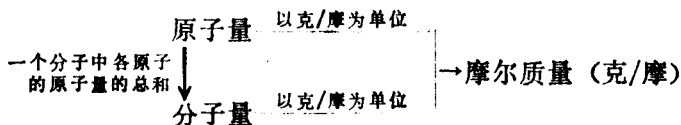
(2)在单质分子里,元素的化合价为零。

(3)在离子化合物里,元素化合价的数值,就是这种元素的一个原子得失电子的数目;在共价化合物里,元素化合价的数值,就是这种元素的一个原子跟其它元素的原子形成的共用电子对的数目。只要在化合物里,其正负化合价的代数和都等于零。

3. 研究物质组成时常用的量

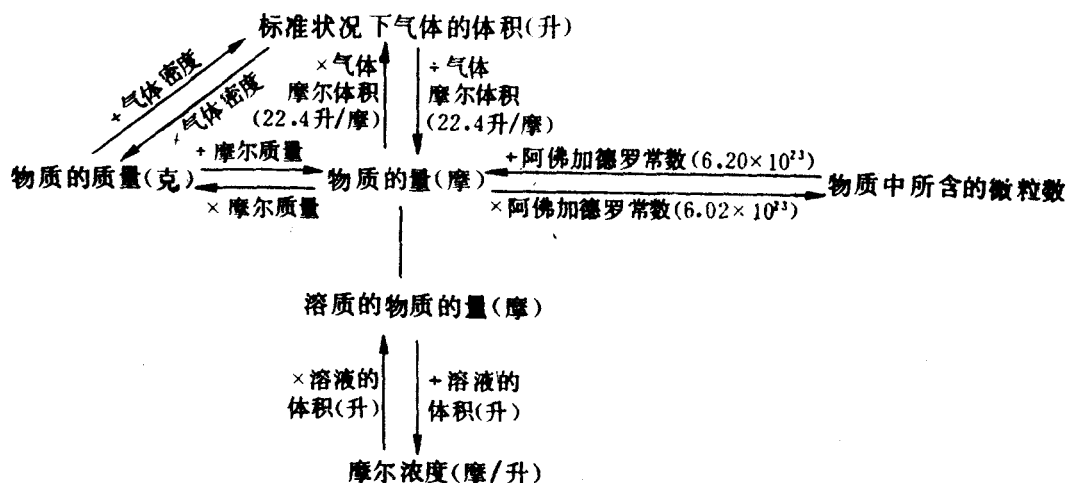
研究物质组成时常用的量为原子量、分子量和物质的量(摩尔),由这些量又可引出摩尔质量、阿佛加德罗常数、气体摩尔体积和摩尔浓度等。这些量之间有以下关系:

(1)原子量、分子量和摩尔质量的关系

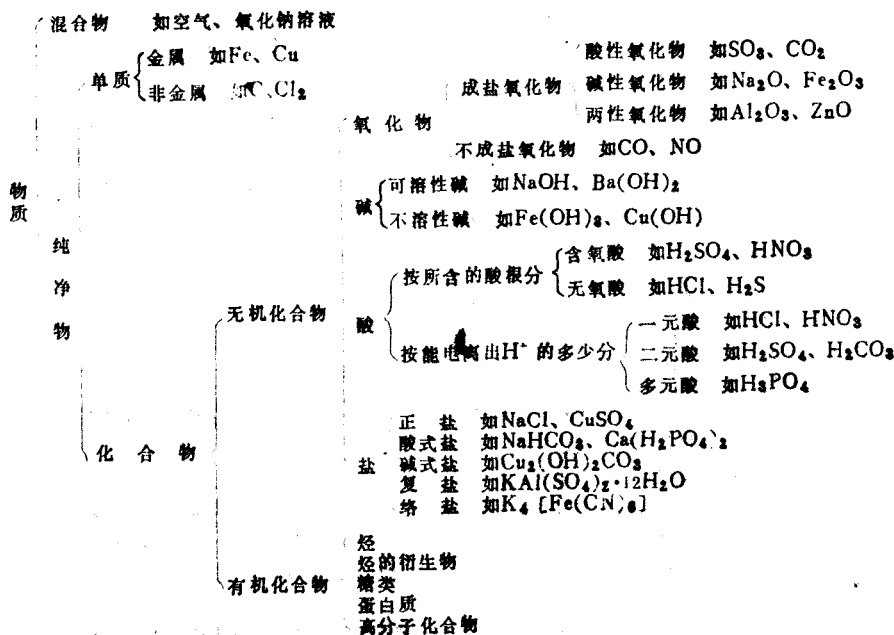


通常所说的原子量是指平均原子量。如果某元素有A、B两种同位素,那么该元素的平均原子量 = A同位素原子量 × A同位素原子百分组成 + B同位素原子量 × B同位素原子百分组成。

(2)物质的质量、物质的量、阿佛加德罗常数、气体摩尔体积和摩尔浓度的关系



4. 物质的分类



物质分类的依据有以下几个：

(1)从分子的角度，可以把物质分为混合物和纯净物两大类，即由分子构成的物质，如果是由不同种分子构成的就是混合物，由同种分子构成的就是纯净物。

(2)从元素的角度，可以把纯净物分为单质和化合物两大类，即由同种元素组成的纯净物叫做单质，由不同种元素组成的纯净物叫做化合物。从元素的角度，还可以把化合物分为有机化合物、氧化物等。如含碳元素的化合物叫做有机化合物；由两种元素组成的化合物，其中一种是氧元素的叫做氧化物等。

(3)从离子的角度，可以把化合物分为酸、碱、盐。即电离时所生成的阳离子全部是氢离子的化合物叫做酸，电离时所生成的阴离子全部是氢氧根离子的化合物叫做碱，由金属离子和酸根离子组成的化合物叫做盐。

从上述物质分类的依据也可得出物质是由分子、原子、离子等微粒构成的结论。

(二)物质的变化

1. 物质的变化

物质的变化	物理变化	没有生成其它物质的变化。
	化学变化	生成其它物质的变化, 又叫做化学反应。
物质的性质	物理性质	物质不需要发生化学变化就表现出来的性质, 如颜色、状态、气味、熔点、沸点、硬度、密度等。
	化学性质	物质在化学变化中表现出来的性质, 如金属性、非金属性、稳定性、不稳定性、氧化性、还原性、酸性、碱性等。

2. 物质变化的表示方法

物质变化的表示方法是指中学化学中又一类常用的化学用语, 即指表示物质化学变化的式子。这些式子有化学方程式、电离方程式、离子方程式、电极反应方程式、热化学方程式和用电子式表示离子化合物和共价化合物形成的式子等6种。

物质变化的表示方法	书 写 时 注 意 事 项
化 学 方 程 式	(1) 必须以客观事实为基础, 不臆造不存在的化学反应或不存在的物质。 (2) 必须遵循质量守恒定律, 使等号两边各种原子的总数相等, 即必须使方程式配平。 (3) 必须注明反应发生的条件, 如Δ、$\uparrow$、$\downarrow$等。
电 离 方 程 式	(1) 强电解质在水溶液里全部电离为离子, 因此书写时要用“=”如$\text{HNO}_3 = \text{H}^+ + \text{NO}_3^-$ (2) 弱电解质在水溶液里只有部分电离为离子, 溶液里还存在未电离的电解质分子, 因此书写时要用“$\rightleftharpoons$”。中学化学中学习的弱电解质不多, 主要是以下几个: $\text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{CH}_3\text{COO}^-$ $\text{H}_2\text{CO}_3 \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HCO}_3^-$ $\text{HCO}_3^- \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-}$ $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$ $\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{OH}^-$ $\text{H}_2\text{O} + \text{AlO}_2^- + \text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Al}(\text{OH})_3 \rightleftharpoons \text{Al}^{3+} + 3\text{OH}^-$
离 子 方 程 式	(1) 必须把易溶于水、易电离的物质写成离子形式, 把难溶的物质或难电离的物质(如水)以及气体等写成分子的形式。 (2) 必须把方程式两边不参加反应的离子删去。 (3) 必须使方程式两边各元素的原子个数和电荷数相等, 即必须使方程式配平。对于置换反应的离子方程式, 尤其要注意这一点, 如$2\text{Fe}^{2+} + \text{Cl}_2 = 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cl}^-$决不能写成$\text{Fe}^{2+} + \text{Cl}_2 = \text{Fe}^{3+} + 2\text{Cl}^-$后一个方程式两边的原子个数虽然配平了, 但电荷数并没有配平。 (4) 必须具备离子反应发生的条件, 即生成难溶物质、难电离物质(如水)和气体物质。
电 极 反 应 方 程 式	(1) 原电池(以铜、锌原电池为例) 负极: 发生氧化反应 如 $2\text{Zn} - 2\text{e}^- = 2\text{Zn}^{2+}$ 正极: 发生还原反应 如 $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- = 2\text{H}$ $2\text{H} = \text{H}_2 \uparrow$ (2) 电解池(以电解食盐水为例) 阳极: 发生氧化反应 如 $2\text{Cl}^- - 2\text{e}^- = 2\text{Cl}$ $2\text{Cl} = \text{Cl}_2$ 阴极: 发生还原反应 如 $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- = 2\text{H}$ $2\text{H} = \text{H}_2$ (3) 电镀(以铁器上镀锌为例) 阳极: 发生氧化反应 如 $2\text{Zn} - 2\text{e}^- = 2\text{Zn}^{2+}$ 阴极: 发生还原反应 如 $2\text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^- = 2\text{Zn}$ 注意: 原电池中的电极名称叫负极、正极, 电解池和电镀的电极名称叫阳极、阴极。电镀时, 阳极本身参加电极反应。

续表

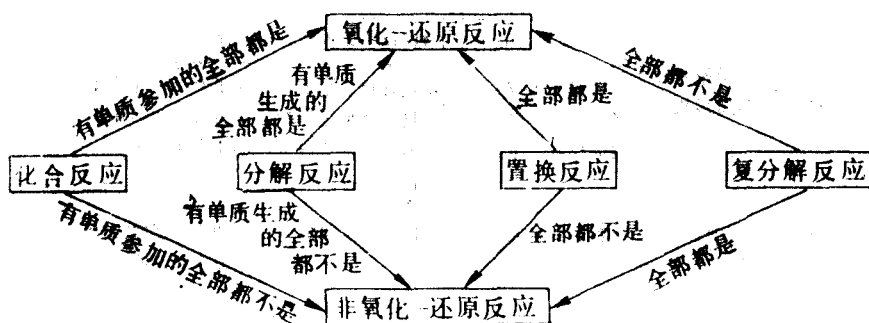
物质变化的表示方法	书写时注意事项
热化学方程式	(1) 吸热反应方程式用“-”表示, 如 $\text{C(固)} + \text{H}_2\text{O(气)} \xrightarrow{\Delta} \text{CO(气)} + \text{H}_2\text{(气)} - 131.3 \text{ 千焦}$ (2) 放热反应方程式用“+”号表示, 如 $2\text{H}_2\text{(气)} + \text{O}_2\text{(气)} = 2\text{H}_2\text{O(气)} + 483.6 \text{ 千焦}$。 书写热化学方程式时, 不仅要注明“+”“-”号, 还必须注明反应物和生成物的状态。
用电子式表示化合物形成的式子	(1) 离子化合物的形成, 如 $\cdot\ddot{\text{Cl}}\cdot + \times\text{Ca}\times + \cdot\ddot{\text{Cl}}\cdot \longrightarrow [\cdot\ddot{\text{Cl}}\cdot]^- \text{Ca}^{2+} [\cdot\ddot{\text{Cl}}\cdot]^+$ 书写时必须要用箭头指明电子转移方向, 生成物中阴离子的电子式必须用方括号括住, 并注明电荷数。 (2) 共价化合物的形成, 如 $\text{H}\cdot + \cdot\ddot{\text{Cl}}\cdot \rightarrow \text{H}:\ddot{\text{Cl}}:$ 共价化合物形成时电子没有发生转移, 因此书写时一定不要用箭头表明电子转移方向, 也不必注明电荷数, 但必须正确画出所形成的共用电子对数。

3. 物质变化的分类

物质变化的分类, 也就是化学反应的分类。由于分类的依据不同, 化学反应可以有多种不同的分类方法。例如, 可以根据反应进行的程度, 把化学反应分为可逆反应和不可逆反应; 也可以根据反应过程中是放出热还是吸收热, 把化学反应分为放热反应和吸热反应, 或者根据反应中是否有离子参加, 把化学反应分为离子反应和分子反应, 等等。在中学化学中, 最重要的分类方法有以下两种:

- 化学反应
- (1) 根据反应物、生成物的类别变化和数量变化来划分:
 - ① 化合反应 $\text{A} + \text{B} = \text{AB}$
 - ② 分解反应 $\text{AB} = \text{A} + \text{B}$
 - ③ 置换反应 $\text{A} + \text{BC} = \text{AC} + \text{B}$
 - ④ 复分解反应 $\text{AB} + \text{CD} = \text{AD} + \text{CB}$
 - (2) 根据反应中是否有电子得失或电子对偏移 (即反应前后元素化合价是否有升降变化) 来划分:
 - ① 氧化-还原反应 电子发生转移 (或化合价有升降变化)
 - ② 非氧化-还原反应 电子没有发生转移 (或化合价没有升降变化)

这虽然是两种截然不同的分类方法, 但它们之间存在着以下关系:



(三)物质的结构

1. 原子结构

原子

- 原子核
 - 质子
 - (1) 质子数 = 核电荷数 (Z) = 原子序数 = 核外电子总数
 - (2) 质子数决定元素的种类和元素在周期表中的位置。
 - 中子
 - (1) 原子质量数 (A) = 质子数 (Z) + 中子数 (N)
 - (2) 具有相同质子数和不同中子数的同一种元素的原子互称为同位素，即中子数往往决定同位素。
- 核外电子
 - 运动状态
 - (1) 电子层根据电子的能量差别和通常运动的区域离核的远近不同，核外电子处于不同电子层。
 - | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 8 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| K | L | M | N | O | P | Q |

 能量逐渐升高
 - 每层的电子数最多为 $2n^2$ 个，最外层电子数最多不超过 8 个，次外层电子数最多不超过 18 个。
 - (2) 电子亚层 在同一电子层中，根据电子能量的差别和电子云形状的不同，可以分为 s、p、d、f 等几个亚层。
 - (3) 电子云的伸展方向 s 电子云是球形对称的，p、d、f 电子云分别有 3、5、7 种伸展方向。
 - (4) 电子的自旋 电子自旋有两种状态，相当于顺时针和逆时针两种方向。
 - 排布规律
 - (1) 在同一个原子中，不同能有运动状态完全相同的两个电子存在。
 - (2) 核外电子总是尽先占有能量最低的轨道。
 - (3) 在同一亚层中的各个轨道上，电子的排布将尽可能分占不同的轨道，而且自旋方向相同。
 - 排布的表示方法
 - (1) 原子结构示意图
 - (2) 电子式
 - (3) 电子排布式
 - (4) 轨道表示式

2. 分子结构

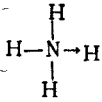
分子结构

- 分子的形成——化学键
 - 离子键 { 非极性键 } 与分子中各键的空间排列一起决定分子的极性 { 非极性分子 }
共价键 { 极性键 }
金属键 { 配位键 }
极性分子
- 分子间作用力 对物质的熔点、沸点、溶解度等有影响
- 晶体类型
 - 离子晶体
 - 原子晶体
 - 分子晶体
 - 金属晶体

(1) 化学键

化学键的定义 在原子结合成分子的时候，相邻的两个或多个原子之间强烈的相互作用					
化学键的类型	离子键	共价键			金属键
		非极性键	极性键	配位键	
化学键的本质	阴、阳离子间通过静电作用所形成的化学键	原子间通过共用电子对(电子云重叠)所形成的化学键			金属离子跟自由电子之间所存在的较强的相互作用
		同种原子形成共价键，共用电子对不偏向任何一个原子	不同种原子形成共价键，共用电子对偏向吸引电子能力强的原子一方	电子对由一个原子单方面提供而跟另一个原子共用	
化学键的形成条件	活泼金属(如钾、钠、钙等)与活泼非金属(如氯、溴等)结合	两种非金属原子结合	不同种非金属原子结合	有能提供孤对电子的原子和具有空轨道的原子	金属中金属原子失去电子形成金属阳离子和自由电子

续表

化学键的表示方法	如 $[\text{Br}:\text{Br}]^+[\text{Ca}^{2+}:\text{Br}:\text{Br}]^-$	如 $\text{N}::\text{N}:$ 或 $\text{N} \equiv \text{N}$	如 $\text{H}:\ddot{\text{O}}:\text{H}$ 或 	如 $\text{H}:\ddot{\text{N}}:\text{H}$ 或 	
其 它	在形成化学键时，由于阳离子是由原子失去外层电子而形成的，所以，阳离子的半径比相应的原子半径小，如 Na^+ 半径小于钠原子半径。而由于阴离子的最外层电子数比相应的原子的多，而核电荷数没有变化，所以阴离子半径比相应的原子半径大，如 Cl^- 半径大于氯原子半径	共价键有三个参数： ①键长：两个成键原子的核间距离。一般说来，两个原子之间所形成的键越短，键就越强，越牢固。 ②键能：拆开气体状态分子中1摩尔键所需要的能量键能越大，表示化学键越牢固，含有该键的分子越稳定 ③键角：在分子中键与键之间的夹角。键角能在一定程度上说明分子的极性，如直线型分子(键角为 180°)往往为非极性分子			

(2)非极性分子和极性分子

分子里电荷的分布	非 极 性 分 子		极 性 分 子
	对 称		不 对 称
分子里的键	非极性键 如果分子中的键都是非极性键，那么一定是非极性分子	极性键 以极性键结合的多原子分子，分子中各键的空间排列对称的是非极性分子	极性键 以极性键结合的多原子分子，分子中各键的空间排列不对称的是极性分子
实 例	$\text{H}_2, \text{Cl}_2, \text{N}_2$ 等	$\text{CO}_2, \text{CS}_2, \text{CH}_4, \text{CCl}_4$ 等	$\text{HCl}, \text{H}_2\text{O}, \text{H}_2\text{S}, \text{SO}_2, \text{NH}_3$ 等

(3)晶体的类型

晶体的类型	离子晶体	原子晶体	分子晶体	金属晶体
组成晶体的微粒种类	阳离子和阴离子	原 子	分 子	金属阳离子和自由电子
组成晶体微粒间的作用	离子键	共 价 键	分子间作用力(范德华力)	金 属 键
晶体的性质	一般硬度较高，密度较大，难于压缩，难于挥发，有较高的熔点和沸点	硬度较高，熔点和沸点也较高，难溶于溶剂	硬度较小，熔点和沸点较低	一般硬度较大，熔点较高，有金属光泽，易导电、导热，有延展性
晶体实例	氯化钠、氯化铯、溴化钾等	金刚石、硅、二氧化硅	氧气、氯气、氯化氢、氨、干冰等	铁、铜、铝等

(四)元素周期律和元素周期表

1. 元素周期律

元素的性质随着元素原子序数的递增而呈周期性变化的规律就叫做元素周期律。元素周期律主要体现在以下三个方面:

(1)核外电子排布的周期性变化 随着元素原子序数的递增,其原子的最外层电子排布呈现从1个电子递增至8个电子的周期性变化。

(2)原子半径的周期性变化 随着元素原子序数的递增,其原子半径呈现由大到小的周期性变化。

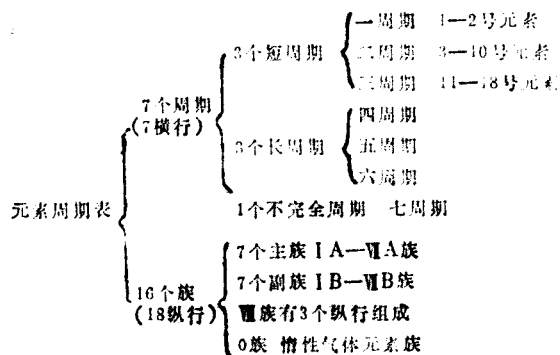
(3)元素主要化合价的周期性变化 随着元素原子序数的递增,元素的最高正化合价呈现从+1递增至+7的周期性变化,其负化合价呈现从-4到-1的周期性变化。

元素性质周期性变化的实质是由于元素原子核外电子排布的周期性变化。

2. 元素周期表

元素周期表是元素周期律的具体表现形式,它反映了元素之间相互联系的规律。

(1)元素周期表的结构



(2)元素周期表与原子结构的关系

原子序数 = 核电荷数 = 质子数 = 核外电子数

周期数 = 电子层数

主族数 = 最外层电子数 = 元素的最高正化合价数

负化合价数 = 8 - 主族数

(3)元素周期表中元素性质的递变规律

性 质		同周期元素 (从左到右)	同主族元素 (从上到下)
元素原子的电子层数		相 同	从1到7逐渐增加
元素原子的最外层电子数		从1到8逐渐增加(第一周期除外)	相 同
元素的原子半径		逐渐减小	逐渐增大
元素的 化合价	最高正化合价	从+1到+7逐渐增加	等于族序数(0族、副族元素除外)
	负化合价	ⅦA到ⅠA族从-4到-1	ⅦA到ⅠA族等于8-族序数
金属性(失电子能力)		逐渐减弱	逐渐增强
非金属性(得电子能力)		逐渐增强	逐渐减弱