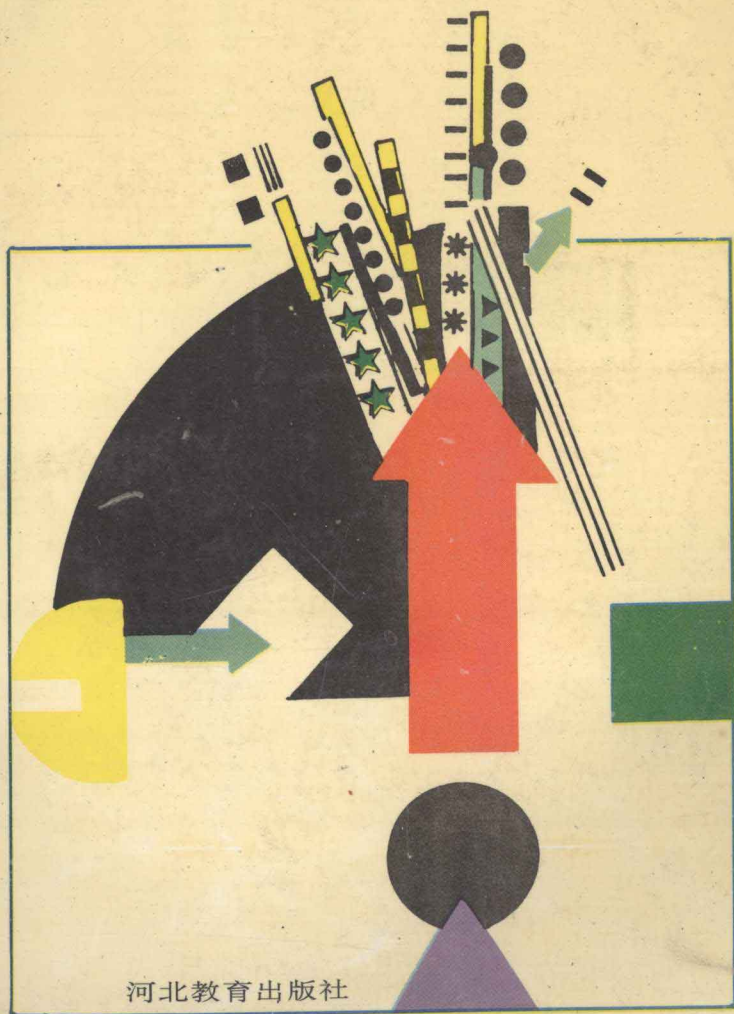


高中化学

中考·会考·高考 考法·考技·考题

主编 王绍宗



河北教育出版社

高中化学

中考·会考·高考 考法·考技·考题

主编 王绍宗

河北教育出版社

(冀)新登字 006 号

中考·会考·高考 考法·考技·考题丛书

主 编:张德政

副主编:程 迟

杨惠娟

郑致远

高中化学

中考·会考·高考 考法·考技·考题

主 编 王绍宗

河北教育出版社出版(石家庄市城乡街 44 号)
石家庄市华阅彩印厂印刷 新华书店总店北京发行所发行

787×1092 毫米 1/32 13.25 印张 280,000 字 1994 年 4 月第 1 版
1994 年 4 月第 1 次印刷 印数:1—4,700 定价:9.20 元

ISBN 7—5434—2028—7/G·1721

前 言

本书依据《全日制中学教学大纲》的要求，紧密结合高考的实际，把知识加以系统梳理、归纳、总结，联系近几年会考、高考的题型、范围、发展趋向进行编写。

主要内容有：〔导语〕、〔考法〕、〔题目〕、〔技巧〕。简明扼要指出章、节重点难点，基本概念，基本定理；明确应掌握哪些关键知识点、易错点、多考点；从不同角度编写几套模拟练习题，既巩固所学知识，又紧扣高考、会考题型及今后发展趋向；最后按易难程度附三套模拟综合试题。

本书由北京市海淀区首都师范大学附中王绍宗等老师编著。

由于编写时间紧促，疏漏不足之处在所难免，恳请广大读者批评指正。

编 者

1993年12月

目 录

第一章	基本概念	(1)
第二章	两类反应	(37)
第三章	物质结构和元素周期律	(69)
第四章	化学反应速度 化学平衡	(99)
第五章	电解质溶液	(138)
第六章	非金属元素	(176)
第七章	金属元素	(217)
第八章	有机化合物	(256)
第九章	中学化学实验	(296)
第十章	中学化学计算	(334)
模拟综合试题及答案		(363)
模拟综合试题 (一)		(363)
模拟综合试题 (二)		(376)
模拟综合试题 (三)		(392)
模拟综合试题答案		(407)

第一章 基本概念

【导语】

(一) 重点难点

1. 物质的组成

(1) 组成物质的三种形式：

①由原子构成的物质：原子晶体、金属晶体均是由原子构成的物质。原子晶体中的金刚石、单晶硅、二氧化硅；金属晶体中的钠、镁、铁等。原子晶体的熔、沸点高，硬度大；金属晶体的熔、沸点较高，硬度较大。

②由离子构成的物质：离子晶体均是由阴、阳离子通过离子键构成的物质。如 NaCl 、 CaCO_3 、 Na_2O 等。熔、沸点较高，硬度较大。

③由分子构成的物质：分子晶体均是由分子通过范德华力构成的物质。如干冰、冰、固态氧气等。熔、沸点低，硬度小。

(2) 组成物质的表示方法：

①元素符号：用拉丁文的第一个大写字母或第一个大写，加上第二个小写字母表示元素的名称为元素符号。元素符号表示元素的名称，元素的一个原子、元素的原子量。

②实验式：用元素符号表示物质所含元素的种类及各元

素的原子个数最简整数比的式子称实验式，又称最简式。一般是表示化合物的组成比，不表示各元素的实际原子数。如乙炔、苯的最简式均为 CH 。

③化学式：用元素符号表示单质及化合物分子组成的式为化学式，又称分子式。分子式或化学式表示物质的名称、一个分子、物质的分子量、物质的元素质量比、原子个数比。

④电子式：用 \cdot 、 \times 、 \circ 表示元素原子的最外层电子的数目，用这种方法可表示分子中的原子结合方式。如乙炔分子的电子式为 $\text{H}\times\text{C}::\text{C}\times\text{H}$ 。

⑤结构式：用短线表示共价键中共用的电子对，把相互结合的元素符号连接起来，表示物质分子中所含原子的排列顺序和结合方式。如乙炔分子的结构式为 $\text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H}$ ，其结构简式为 $\text{CH}\equiv\text{CH}$ 。

2. 化合价

(1) 化合价的概念：一种元素的一定数目的原子跟一定数目其它元素的原子相化合的性质。

(2) 化合价的标准：规定氢为 +1 价，氧为 -2 价。

(3) 化合价的分类：有正价、负价之分。金属元素永远呈现正价；非金属既可呈现负价，又可呈现正价（呈现正价时均为共价）。单质中元素化合价为 0；化合物中各元素化合价可分作电价（离子晶体中各元素化合价）、共价（共价化合物中各元素化合价）。

(4) 化合价定则：在化合物中，正价总数与负价总数的代数和为 0。

(5) 根价：化合物中带电荷的原子团为根。根的组成可以是简单离子（如 Cl^- 、 F^- 、 S^{2-} ），也可以是复杂离子（如

NH_4^+ 、 OH^- 、 SO_4^{2-}), 其中复杂离子的根价为根中所含各元素的总化合价的代数和。

(6) 氧化值: 在物质的组成中, 原子的外观或形式上所带有的电荷为氧化值。氧化值和化合价基本一致, 只有相同的非金属原子共用的电子对无偏移, 不计价。如 FeS_2 、 H_2O_2 、 CaC_2 中 S、O、C 的氧化值均为 -1 。

3. 物质的化学量

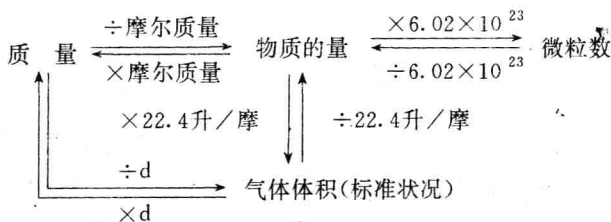
(1) 原子量: 以 ^{12}C 的一个原子质量的 $1/12$ 作为标准, 其它原子的质量和它相比较所得的比值为原子量, 没有单位。平时所谈的原子量为元素的平均原子量 (同位素的存在)。

(2) 分子量: 一个分子中各元素的原子与原子个数乘积的总和为分子量。分子量没有单位。

(3) 物质的量: 国际使用的七个物理量之一。指物质所含微粒的多少, 它的单位为摩。物质的量只适用微观, 不适用宏观, 它所适用的微粒有分子、原子、离子、中子、质子、电子等, 使用时应当表明它所指名的微粒名称, 如 1 摩氧气、1 摩氧原子等。1 摩物质所具有的质量为摩尔质量, 在数值上等于该元素的原子量或该物质的分子量, 单位为克/摩。1 摩任何物质所含有的微粒数都相同, 均含有 6.02×10^{23} 个微粒, 称这个数字为阿佛加德罗常数。如 1 摩 H_2SO_4 重 98 克, 则 H_2SO_4 的摩尔质量为 98 克/摩, 1 摩 H_2SO_4 含 6.02×10^{23} 个 H_2SO_4 分子。

(4) 气体摩尔体积: 1 摩任何气体在标准状况下, 所占有的体积约为 22.4 升, 气体摩尔体积单位为升/摩。

(5) 质量、气体体积、微粒数、物质的量相互转换关系:



4. 物质（纯净物）的分类

(1) 单质（由同种元素组成的物质）：

①金属单质：由金属阳离子和自由电子组成。除汞外常温下均为固态，均具有较强的延展性、导电导热性、金属光泽。具较强还原性。

②非金属单质：由非金属原子直接构成原子晶体（金刚石、单晶硅）；由原子构成分子，又由分子组成分子晶体（范德华力）。非金属单质在常温下可为气态（分子晶体），可为液态（液溴），可为固态。非金属单质大部分只具氧化性，某些非金属单质既具氧化性，又具还原性。

③惰性气体：由单原子构成的分子，形成分子晶体，惰性气体一般不参加化学反应。

(2) 化合物（由不同种元素组成的物质）：

①氢化物（两种元素组成的化合物，其中有一种是氢元素的化合物）

a. 气态氢化物：在常温下状态为气态、氢元素价态为+1价，键态为共价键。如 H_2O 、 NH_3 。

b. 固态氢化物：在常温下状态为固态、氢元素价态为-1价、键态为离子键。如 NaH 、 CaH_2 。

②硫化物（由两种元素组成的化合物，其中一种元素是硫元素）

- a. 溶于水的硫化物： Na_2S 、 K_2S 、 $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ 等。
- b. 难溶于水、易和弱氧化性强酸反应的硫化物： FeS 、 ZnS 等。
- c. 难溶于水、难溶于弱氧化性强酸，但易溶于强氧化性强酸的硫化物： Cu_2S 等。

d. 既不溶于水，也不溶于任何酸的硫化物： CuS 、 Ag_2S 、 PbS 等。

③氧化物（两种元素组成的化合物，其中有一种元素是氧元素）

a. 不成盐氧化物：不能形成相应的含氧酸或碱的氧化物。 NO 、 NO_2 等。

b. 金属氧化物：大部分为碱性氧化物，分为可溶性金属氧化物（ Na_2O 、 CaO 等），不溶性金属氧化物（ Fe_2O_3 、 CuO 等）。

c. 非金属氧化物：大部分为酸性氧化物，分为不溶性非金属氧化物（ SiO_2 ），可溶性非金属氧化物（ SO_3 、 P_2O_5 等）。

d. 两性氧化物：既能和强酸又能和强碱反应生成盐和水的化合物。 Al_2O_3 、 ZnO 等。

e. 复杂氧化物：由几种氧化物构成的氧化物。 Fe_3O_4 （ $\text{FeO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ ）。

f. 过氧化物：存在过氧键的化合物。 Na_2O_2 。

④碱（电离出来的阴离子全部是 OH^- 的化合物）

a. 可溶性碱：可溶性强碱〔 NaOH 、 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 等〕，可溶性弱碱（ $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ）。

b. 不溶性碱：不溶性强碱〔 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 〕、不溶性弱碱〔 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 等〕。

⑤酸（电离出来的阳离子全部是 H^+ 的化合物）

a. 无氧酸：无氧强酸（ HCl 、 HBr 、 HI ）、无氧弱酸（ HF 、 H_2S ）、无氧酸具酸性、氧化性、还原性。

b. 含氧酸：含氧强酸（ H_2SO_4 、 HNO_3 、 $HClO_4$ 等）、含氧弱酸（ H_3PO_4 、 H_2CO_3 、 H_2SO_3 等）。

⑥盐（由金属阳离子和酸根组成的化合物）

a. 正盐：含金属阳离子（或铵根）及酸根的化合物。如 $NaCl$ 、 $CaCO_3$ 、 $AgBr$ 等。

b. 酸式盐：除含金属阳离子（铵根）及酸根外，还含有 H^+ 。强碱强酸酸式盐（ $NaHSO_4$ ）在水溶液中电离不水解，因此水溶液 pH 值小于 7；强碱弱酸酸式盐（ $NaHCO_3$ 、 $NaHS$ 等）水解趋势大于电离趋势，因此水溶液 pH 值大于 7。

c. 碱式盐：除含金属阳离子（铵根）及酸根外，还含有 OH^- 。如 $Cu_2(OH)_2CO_3$ 、 $Fe(OH)_2CH_3COO$ 等。

d. 复盐：含两种以上阳离子（金属或铵根）的盐。 $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$ 、 $KCl \cdot MgCl_2 \cdot 6H_2O$ 。

e. 络盐：由外界和内界组成的盐。 Na_3AlF_6 。

5. 分散系（一种或多种物质分布在另一物质中形成的混合体系）

(1) 浊液：分散质微粒直径在 10^{-7} 以上，巨大数量分子集合体。其特征为不均一、不稳定。分乳浊液、悬浊液。

(2) 溶液（溶质溶解在溶剂中形成均一稳定的体系）：

①溶解过程：溶质向溶剂扩散，吸收热量，发生物理变化；溶解在水中的分子或离子和水分子结合形成水合分子或水合离子，放出热量，发生化学变化；溶解过程是物理-化学过程。溶解时，溶液的温度升高或降低，决定两种变化的差

值。

②溶解平衡：在一定温度下，溶解的速度和结晶的速度相等，即已溶解和未溶解的溶质百分含量保持不变的状态。

a. 饱和溶液：在一定温度下，溶液中达到溶解平衡时，称作饱和溶液，饱和溶液不一定是浓溶液。

b. 不饱和溶液：在一定温度下，溶解速度大于结晶速度时，称作不饱和溶液。不饱和溶液不一定是稀溶液。

c. 结晶及晶体：在一定温度下，结晶速度大于溶解速度时，物质从溶液中析出的过程称结晶。具有一定几何形状的固体为晶体。晶体中所带一定量的水为结晶水。含结晶水的晶体为结晶水合物，结晶水合物是纯净物，其分子量应把水的质量一起计算。

③溶解度（一定温度下，100克水中所能溶解溶质的最多克数）

a. 影响溶解度的因素：影响固体溶解度主要是温度；影响气体溶解度是温度和压强两个因素（气体溶解度随温度升高而降低、随压强增大而加强）。

b. 溶解度曲线：根据不同的固体物质在不同的温度下溶解度的不同，画出的曲线为溶解度曲线。溶解度曲线大部分随温度升高而上升，但 NaCl 溶解度曲线随温度变化不大，Ca(OH)₂溶解度曲线随温度变化下降。

④溶液的浓度（一定量的溶液中所含溶质的量为溶液的浓度）

a. 百分比浓度：100份质量溶液中所含溶质的质量份数。

$$\text{百分比浓度} = \frac{\text{溶质}}{\text{溶质} + \text{溶剂}} \times 100\%$$

b. 体积比浓度：浓溶液的体积与水的体积比形成的浓

度。

c. 摩尔浓度：一升溶液中所具有溶质的物质的量，单位为摩/升。

d. 百分比浓度与摩尔浓度的换算

$$\text{摩尔浓度} = \frac{1000 \text{ 毫升} \times \text{密度} \times \text{百分比浓度}}{\text{摩尔质量} \times 1 \text{ 升}}$$

$$\text{百分比浓度} = \frac{1 \text{ 升} \times \text{摩尔浓度} \times \text{摩尔质量}}{1000 \times \text{密度}}$$

(3) 胶体（分散质的微粒直径在 $10^{-9} \sim 10^{-7}$ 米之间的分散系）：

①胶体的分类：根据分散剂的不同（主要是常温下的状态）胶体分成三类：分散剂为气态的为气溶胶（如云、雾）、分散剂为液态的为液溶胶，又称胶体溶液（如氢氧化铁胶体等）、固溶胶分散剂为固态（如有色玻璃）。

②胶体的特征：a. 丁达尔现象：用此特性鉴别胶体和溶液，但不能鉴别胶体和浊液。

b. 渗析：用此特性可把溶液中的溶质和胶体通过半透膜加以分离。

c. 电泳：用此特性分离或提纯胶体。

d. 凝聚：加热、加电解质、加入异性电荷胶体均可使胶体发生凝聚作用。

（二）概念辨析

1. “物理变化”和“化学变化”

(1) “物理变化”是无新物质生成的变化，只是物质的外形或状态发生变化（包括蒸发、气化、液化、结晶、分离

等)是化学变化的前奏。

(2)“化学变化”是有新物质生成的变化,分子发生改变。发生化学变化时往往伴随发光、放热、变色、沉淀产生等现象,是物理变化的深入。

2. “物理性质”和“化学性质”

(1)“物理性质”是物质不发生化学变化时表现出来的性质,包括颜色、状态、气味、熔沸点、溶解性、比重、导电、导热性等。

(2)“化学性质”是物质发生化学变化时表现出来的性质,包括可燃性、氧化性、还原性、酸性、碱性、稳定性等。

3. “元素”和“原子”

(1)“元素”是具有相同核电荷数(质子数)的一类原子的总称,只提种类,不提个数,适用宏观,谈及某物质是由某元素组成。

(2)“原子”是元素的具体微粒,可提种类和个数。适用微观,谈及某分子是由原子组成。

4. “元素”和“单质”

(1)“元素”是构成物质的材料。它以游离态(单质)或化合态(化合物)存在于自然界。

(2)“单质”是由同种元素构成的具体成品,它是元素的游离态,元素的性质可通过单质来体现,但单质的性质不完全代表元素的性质,如氮元素是活泼的非金属元素,但 N_2 是不活泼的非金属单质(键能大、键长小,稳定)。

5. “原子”和“分子”

(1)“原子”是化学变化中的最小微粒,在化学反应中,原子核不发生变化,所以原子不变,原子可以直接组成物质

(原子晶体、金属晶体)，原子也可组成分子，分子形成物质(分子晶体)。

(2)“分子”是保持物质化学性质的一种微粒，在化学反应中，分子发生变化，可构成分子晶体。

6. “形态”和“状态”

(1)“形态”是元素的具体存在形式，分游离态(单质)和化合态(化合物)。

(2)“状态”是物质微粒的聚集状态，任何物质均具有三种状态：气态、液态、固态。

7. “点燃”和“加热”

(1)“点燃”是反应时的条件。反应是放热反应，在开始反应时提供一定的能量使之反应，以后的反应依靠本身反应放出的热量来完成。

(2)“加热”是反应时的条件。反应是吸热反应，需在反应中不断提供热量，以维持反应。加热分“微热”、“强热”、“灼烧”。

8. “燃烧”和“火焰”

(1)“燃烧”是可燃物在助燃物中发生剧烈氧化-还原反应而达到发光放热的过程。物质燃烧必须具备：①具有可燃性，②和氧化剂接触，③温度最低在着火点以上。

(2)“火焰”是燃烧的一种特殊情况，是气态可燃物在燃烧时形成一个发光、放热区域。

9. “无机酸酐”和“非金属氧化物”

(1)“无机酸酐”又称酸性氧化物，酸性氧化物一定具有相应的含氧酸。酸酐大部分是非金属氧化物，少部分为金属氧化物，如 Mn_2O_7 、 CrO_3 等。

(2) “非金属氧化物”不一定是酸酐，如 NO 、 NO_2 均为不成盐氧化物。

【考法】

(一) 经验荟萃

1. 无机物之间反应类型规律

(1) 无机物之间反应分类：

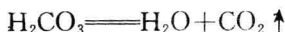
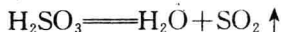
化学 反 应	形式	分解反应：一种物质生成多种物质
		化合反应：多种物质生成一种物质
		复分解反应：两种化合物相互交换成分生成两种新化合物
		置换反应：单质和化合物反应生成新单质和新化合物
	本质	氧化-还原反应：有电子得失或转移反应
		非氧化-还原反应：无电子得失或转移反应
热化学反应：有吸热或放热化学反应		
电化学反应：有电能和化学能转化反应		

(2) 化学反应本质与化学反应形式关系：

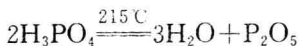
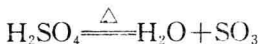
①分解反应(一种物质生成两种或两种以上的物质反应。共分两种情况)

a. 非氧化-还原反应(化合物分解成化合物，元素改变，无价态改变、无形态改变)。

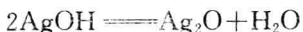
含氧酸受热分解发生失水反应：常温下酸酐是稳定的气态物质，对应的酸在常温下易分解，发生的是非氧化-还原的分解反应



常温下酸酐是稳定的固态物质，对应的含氧酸在加热条件下分解



碱受热发生失水分解反应：某些重金属的不溶性氢氧化物受热时易分解，即使在常温下也分解：

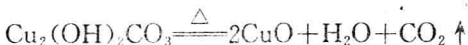
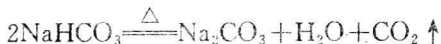
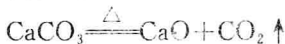


多数不溶性的碱受热分解生成不溶性碱酐和水



可溶性强碱受热不分解（LiOH 除外），更高温时形成双分子氢氧化物，也不分解。

含氧酸盐、碱式盐、酸式盐（特别是碳酸盐、碳酸氢盐受热易分解）



b. 氧化-还原反应（化合物分解，产物中有一种或多种单质。元素发生价态、形态改变）。

不稳定含氧酸受热见光分解：