

 各个击破

ZHUANTI
DIANJI

专题 点击

初中化学

主 编 李 赤



东北师范大学出版社



以专题为编写线索

针对性、渗透性强

体例新颖、注重能力培养

适用区域广泛

17



Z 各个击破

ZHUANTI
DIANJI

以专题为编写线索

针对性、渗透性强

体例新颖、注重能力培养

专题 点击

初中化学

主 编 李 赤

东北师范大学出版社·长春

17

图书在版编目 (CIP) 数据

专题点击. 初中化学/李赤主编. 一长春: 东北师范大学出版社, 2003. 5

ISBN 7 - 5602 - 3312 - 0

I. 专... II. 李... III. 化学课—初中—教学参考资料... IV. G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 026558 号

ZHUANTI DIANJI

☐ 策划创意: 一编室

☐ 责任编辑: 刘兆辉 ☐ 责任校对: 曲延涛

☐ 封面设计: 张 然 ☐ 责任印制: 张文霞

东北师范大学出版社出版发行

长春市人民大街 5268 号 邮政编码: 130024

电话: 0431—5695744 5688470 传真: 0431—5695734

网址: www.nnup.com 电子函件: sdcbs@mail.jl.cn

东北师范大学出版社激光照排中心制版

长春新华印刷厂印装

长春市吉林大路 35 号 (130031)

2003 年 5 月第 1 版 2003 年 5 月第 1 次印刷

幅面尺寸: 148 mm × 210 mm 印张: 9.25 字数: 328 千

印数: 00 001 — 10 000 册

定价: 12.00 元

本书作者

ZHUANTI DIANJI GAOZHONG HUAXUE

主 编

李 赤

编 写

白智才 梁凤山 张怡心 徐 仨

孙国辉 苗怀仪 王 丹 王红娟

韩立明 余燕艳

CHUBANZHE DE HUA

出版者的话

《专题点击》丛书的创意始于教材改革的进行，教材的不稳定使教辅图书市场异彩纷呈，新旧图书杂糅，读者即使有一双火眼金睛，也难以取舍。但无论各版别的教材如何更新，变革，万变不离其宗的是，删改陈旧与缺乏新意的内容，增加信息含量，增强人文意识，培养创新精神，增添科技内涵，活跃思维，开发学生的创新、理解、综合分析及独立解决问题等诸多能力，而这些目标的实现均是以众多不断调整的知识板块、考查要点串连在一起的。不管教材如何更改，无论教改的步子迈得多大，这些以丰富学生头脑，开拓学生视野，提高其综合素养为宗旨的知识链条始终紧密地联系在一起，不曾有丝毫的断裂，而我们则充分关注形成这一链条的每一环节，这也是“专题”之切入点。

《专题点击》丛书的出版正是基于此种理念，涵盖初高中两个重点学习阶段所学语文、英语、数学、物理、化学等五个学科，各科以可资选取的知识板块作为专题，进行精讲，精解，精练。该丛书主要具有以下特点：

一、以专题为编写线索

语文、英语、数学、物理、化学五主科依据初高中各年级段整体内容及各学科的自身特点，科学、系统地加以归纳、分类及整理，选取各科具有代表性的知识专题独立编写成册，并以透彻的讲解，精辟的分析，科学的练习，准确的答案为编写思路，再度与一线名师携手合作，以名师的教学理念为图书的精髓，以专题为轴心，抓住学科重点、知识要点，以点带面，使学生对所学知识能融会贯通。

二、针对性、渗透性强

“专题”，即专门研究和讨论的题目，这就使其针对性较明显。其中语文、英语两科依据学科试题题型特点分类，数学、物理、化学各科则以知识板块为分类依据，各科分别撷取可供分析讨论的不同板块，紧抓重点难点，参照国家

课程标准及考试说明，于潜移默化中渗透知识技能，以收“润物细无声”之功效。

三、体例新颖，注重能力培养

《专题点击》丛书体例的设计，充分遵循了学生学习的思维规律，环环相扣，逻辑性强。基础知识的讲解，注重精练，循序渐进，以至升华；典型例题，以实例引航，达到举一反三，触类旁通；把知识点融入习题，鼓励实战演练，做到学以致用。本丛书一以贯之、自始至终遵循的是对学生能力的培养。

四、适用区域广泛

《专题点击》丛书采用“专题”这一编写模式，以人教版教材为主，兼顾国内沪版、苏版等地教材，汲取多种版本教材的精华，选取专题，使得本套书在使用上适用于全国的不同区域，可活学活用，不受教材版本的限制。

作为出版者，我们力求以由浅入深、切中肯綮的讲解过程，化解一些枯燥的课堂教学，以重点、典型的例题使学生从盲目的训练中得以解脱，以实用、适量的练习减少学生课下如小山般的试卷。

我们的努力是真诚的，我们的探索是不间断的，希望我们的努力使学生有更多的收获。成功并不属于某一个人，它需要我们共同创造，需要我们携手前行。

东北师范大学出版社
第一编辑室

ZHUANTI DIANJI

目录

考

题

点

击

第一章 化学基本概念和原理 1

- 一、物理的组成和结构 1
- 二、物质的分类 12
- 三、物质的变化和性质 25
- 四、化学用语和化学量 42
- 五、溶 液 57
- 六、重要的化学规律 73

第二章 元素的单质及化合物 86

- 一、空气和氧气 86
- 二、水和氢气 98
- 三、碳和碳的化合物 114
- 四、铁 137
- 五、酸、碱、盐 149

第三章 化学实验 169

- 一、化学实验基础 169
- 二、物质的性质与制备 185
- 三、物质的检验、分离、提纯 204
- 四、化学实验的设计与综合实验 224

ZHUANTI DIANJI

第四章 化学计算 237

- 一、有关化学式的计算 237
- 二、有关溶液的计算 250
- 三、有关化学方程式的计算举例 259
- 四、综合计算举例 269

专

题

点

击

第一章

化学基本概念和原理

一、物质的组成和结构

1

知识点击



循序渐进

一、元素

1 化学上把具有相同核电荷数（即质子数）的同一类原子总称为元素。例如， O_2 ， H_2O ， CO_2 ， H_2SO_4 ， $NaOH$ ， $KClO_3$ 中的氧原子，其核电荷数均为 8，我们就把它们总称为一种元素——氧元素。

2 元素是用来描述某类或某种物质的组成成分的宏观概念。例如，一般把含有碳元素的化合物称为有机化合物；水是由氢元素和氧元素组成的。

3 元素只分种类，不论个数。例如，在描述物质的组成时，只能说某种元素或某几种元素，而不能说某个元素或某几个元素。

4 目前已发现了 100 多种元素。根据元素所组成的单质的性质，可把元素分为金属元素、非金属元素和稀有气体元素。例如 Zn ， Fe ， Cu ， Ag 属于金属元素， H ， C ， O ， S 属于非金属元素， He ， Ne ， Ar 属于稀有气体元素。

二、分子、原子、离子

1 分子是保持物质化学性质的一种粒子；原子是化学变化中的最小粒子；离子是带电的原子或原子团。

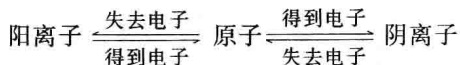
2 分子、原子和离子都是构成物质的粒子。有些物质是由分子构成的；有些物质是由原子直接构成的；还有些物质是由离子构成的。

3 分子、原子和离子都是用来描述物质微观构成的粒子。例如，水是由水分子构成的；每个水分子是由 2 个氢原子和 1 个氧原子构成的；氯化钠晶体

是由钠离子和氯离子按个数比为 1:1 构成的。

4 分子和原子都是对外不显电性的粒子。离子是对外显电性（带有电荷）的粒子，带正电的叫阳离子，带负电的叫阴离子。

5 分子都是由原子构成的；在化学变化中，分子可分成原子，而原子却不能再分。原子可以通过得失电子变成离子，离子也可以通过得失电子变成原子：



6 含有相同质子数的粒子，不一定属于同一种元素。同一种元素的原子和离子的质子数一定相同，但所含的电子数一定不同。例如，Ne 原子， H_2O 分子， CH_4 分子等的质子数和电子数都是 10，但它们不属于同一种元素； K^+ ，Ar， Cl^- 的核外电子数也都相同（均为 18），但因其核电荷数不同而分别属于不同元素；O 原子和 O^{2-} ，其核电荷数均为 8，同属于氧元素，但它们的核外电子数却不相同（O 有 8 个电子，而 O^{2-} 有 10 个电子）。

7 分子可用化学式表示；原子可用元素符号表示；离子须用离子符号表示。例如，水分子用 H_2O 表示；氧原子用 O 表示；镁离子用 Mg^{2+} 表示。表示多个粒子时，须在粒子符号前填写相应的数字。

三、原子的构成

1 科学实验已证明，原子是由居于原子中心的带正电荷的原子核和核外带负电荷的电子构成的。原子核一般是由质子和中子两种粒子构成的。原子核比原子小得多，原子核的半径约为原子半径的万分之一，却集中了几乎全部的原子质量。

2 构成原子的粒子：

类 别	质 子	中 子	电 子
电 性	带正电	不带电	带负电
电 量	1	0	1
质 量	$1.6726 \times 10^{-27} \text{ kg}$	$1.6748 \times 10^{-27} \text{ kg}$	$\frac{1.6726 \times 10^{-27}}{1836} \text{ kg}$
相对质量	≈ 1	≈ 1	$\approx \frac{1}{1836}$
对元素的作用	质子数决定元素的种类	中子数影响元素的相对原子质量	最外层电子数决定元素的化学性质

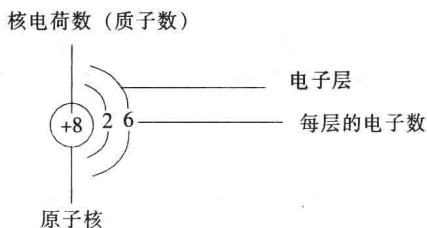
3 在原子中：核电荷数=质子数=核外电子数

(整个原子呈电中性)

相对原子质量 $\approx$ 质子数+中子数

(原子的质量几乎全部集中在原子核上)

4 原子结构示意图的含义：



5 原子结构与元素性质的关系

(1) 稀有气体的不活泼性：稀有气体元素的原子最外层有 8 个电子（氦是 2 个），达到“稳定结构”。因此，稀有气体的化学性质稳定，一般不跟其他物质发生化学反应。

(2) 元素的金属性与非金属性：

	最外层电子数	得失电子的趋势	元素的性质
金属元素 (Na、Mg、Al 等)	<4	易失	金属性
非金属元素 (F、O、C 等)	≥ 4	易得	非金属性

原子最外层电子数（以及这些电子离原子核的远近等结构因素），跟元素的化学性质有非常密切的关系。

6 离子化合物和共价化合物

除稀有气体元素外，元素原子的最外层都不是 8 个电子的稳定结构，它们都有形成稳定结构的倾向，因而在一定条件下，都能发生化学反应而生成各种不同的化合物。

(1) 离子化合物：在一定条件下，K，Na，Ca，Mg 等活泼金属元素的单质和 F，Cl，O，S 等活泼非金属元素的单质相互反应，金属原子失去电子变成阳离子，非金属原子得到电子变成阴离子。这两种带有相反电荷的离子之间相互作用，就形成离子化合物。例如氯化钠（NaCl）、硫化钾（K₂S）、氟化钙

(CaF_2) 等。

(2) 共价化合物：一般说来，不同的非金属元素之间所形成的化合物，属于共价化合物。两种非金属元素之间的结合，由于它们都不具有活泼金属那种易失电子的本领，因此未发生电子的得失，而是靠双方共同提供电子，组成共用电子对，使双方最外层都达到稳定结构。靠共用电子对所形成的化合物，叫做共价化合物。例如氯化氢 (HCl)、水 (H_2O)、甲烷 (CH_4) 等。

由于各原子核对共用电子对的吸引能力大小不同，因而共用电子对偏向吸引力较强的原子一方，使非金属性较强的一方略显负电性，另一方则略显正电性。

7 化合价

(1) 元素化合价的定义：一种元素一定数目的原子跟其他元素一定数目的原子化合的性质，叫做这种元素的化合价。

(2) 元素化合价的确定及元素化合价的实质：

	离子化合物	共价化合物
化合价的数值	一个原子的得失电子数目	一个原子的共用电子对数目
正 价	失去电子的原子（阳离子）为正价	电子对偏离的原子为正价
负 价	得到电子的原子（阴离子）为负价	电子对偏向的原子为负价

化合价的实质是元素的一个原子在与其他元素原子化合时，得失电子的数目或共用电子对的数目。

(3) 化合物中元素化合价所遵循的法则：

不论是离子化合物，还是共价化合物，正、负化合价的代数和均为零。

(4) 化合价的一般规律：

I. 在化合物中，氢元素通常为+1价，氧元素通常为-2价。

II. 在化合物中，金属元素通常呈正价；非金属元素跟氢结合时呈负价，跟氧结合时呈正价（但氟的氧化物中，氟呈负价）。

III. 在单质分子里，元素的化合价为零。因为元素的化合价是元素的原子在形成化合物时表现出来的一种性质。

IV. 可变化合价：在不同反应条件下，同一元素的原子可以呈现不同的化合价，如铁元素可呈+2价和+3价；硫元素可呈-2、+4或+6价；碳元素可呈+2或+4价。

(5) 一些常见的根及其化合价：

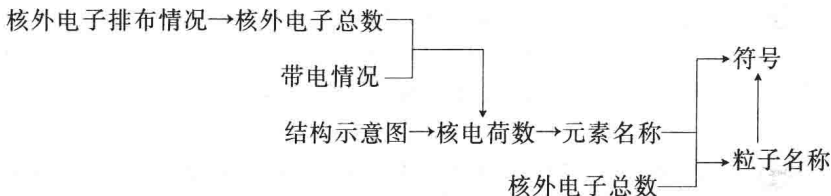
原子团(根)	离子符号	化合价	原子团(根)	离子符号	化合价
铵根	NH_4^+	+1	亚硫酸根	SO_3^{2-}	-2
氢氧根	OH^-	-1	碳酸根	CO_3^{2-}	-2
硝酸根	NO_3^-	-1	硅酸根	SiO_3^{2-}	-2
硫酸根	SO_4^{2-}	-2	磷酸根	PO_4^{3-}	-3

(6) 常见元素的化合价口诀

一价氢氯钾钠银 二价氧钙钡镁锌
三铝四硅五价磷 二、三铁二四碳
二、四、六硫都齐全 铜汞二价最常见

(其中带“-”元素为常见的负价:“氯”指在氯化物中氯元素通常显-1价如, MgCl_2 ; “硫”指在硫化物中硫元素通常显-2价, 如: Na_2S ZnS ; “氧”指在化合物中氧元素一般为-2价)

三、有关元素的推断方法



2

实例引航



举一反三

例1 下列说法正确的是 ()。

- A. 二氧化碳分子里含有 2 个氧元素和 1 个碳元素
- B. 二氧化硫 (SO_2) 是由硫和氧气两种单质组成的
- C. 水是由 2 个氢原子和 1 个氧原子构成
- D. 硫酸是由氢、硫、氧三种元素组成

解析 元素是具有相同核电荷数的同一类原子的总称, 是宏观概念, 不是粒子, 只讲种类, 不存在个数的含义。二氧化碳分子是一种粒子, 它是由更小的粒子——氧原子和碳原子构成, 所以, 1 个二氧化碳分子由 2 个氧原子和 1 个碳原子构成, 也可以说二氧化碳分子里含有氧原子和碳原子, 但不能说二氧化碳分子里含有 2 个氧元素和 1 个碳元素。硫和氧气两种单质组成的是混合物,

根据二氧化硫的化学式知：它是一种由硫和氧两种元素组成的氧化物。构成水的粒子是水分子，1个水分子由2个氢原子和1个氧原子构成，所以水这种物质不可能由2个氢原子和1个氧原子构成。故A、B、C三个选项都不合题意。选D。

例2 试用分子、原子、元素的概念说明水和汞的组成和构成。

解析 原子与元素：原子是微观的概念，元素是宏观的概念，只表示原子的种类。

对于水从宏观和微观两方面说明其组成有三种说法：

- ① 水由氢元素和氧元素组成。
- ② 水由水分子构成。
- ③ 每个水分子是由2个氢原子和1个氧原子构成的。

由原子直接构成的物质（包括金属单质、固态非金属单质、稀有气体等）只有两种说法：

- ① 汞是由汞元素组成的。
- ② 汞是由汞原子（直接）构成的。

例3 下列对原子的叙述：①原子是化学变化中的最小粒子；②原子在不停地运动；③一切原子都由质子和中子构成；④原子中不存在电荷，因而原子不带电；⑤原子由原子核和核外电子构成。其中正确的是（ ）。

- A. ①② B. ③④⑤ C. ①②⑤ D. ①②③④⑤

解析 原子像分子一样是处于不停地运动状态，化学变化的实质是原子的“化分”和“化合”，说明原子是化学变化中的最小粒子。科学实验证明，原子不是最小粒子，原子是由居于原子中心的带正电荷的原子核和核外带负电荷的电子构成的，故①②⑤说法正确。

绝大多数的原子核里都有质子和中子，但是最常见的一种氢原子中只有一个质子而无中子。原子中有带正电荷的质子和带负电荷的电子，其电量关系为：质子数=核电荷数=电子数。它们电量相等，电性相反，所以原子呈电中性，而不是原子中不存在电荷。所以③④选项说法错误。选C。

例4 判断下列说法是否正确的，并说明理由。

- ① 凡是核外电子数相同的粒子，一定属于同种元素。
- ② 最外层电子数是8的粒子一定是稀有气体元素原子。
- ③ 原子的最外层电子数少于4个的元素一定是金属元素。
- ④ 金属元素在化合物里一定显正价，非金属元素在化合物里一定显负价。

解析 ① 不正确。其理由： S^{2-} ， Cl^{-} ，Ar， K^{+} ， Ca^{2+} 的核外电子数都是18个，显然不属于同种元素。粒子是分子、原子、离子等的统称，把“粒子”改

成“原子”才能这样说。

② 不正确。其理由： S^{2-} 、 Cl^- 、 Ar 、 K^+ 、 Ca^{2+} 的最外层都是 8 个电子。

③ 不正确。其理由：氢原子只有 1 个电子层，且电子层上也只有 1 个电子，但氢属非金属元素。

④ 不正确。其理由：在化合物里金属元素一般显正价。非金属元素在化合物里通常显负价，但也有显正价的。如 CO_2 、 SO_3 等非金属氧化物中的非金属元素都显正价。

3

实战演练



学以致用

A 级

- 下列关于原子的叙述，正确的是（ ）。
A. 原子是不可分的最小粒子 B. 原子核都是由质子和中子构成的
C. 原子是带电的粒子 D. 原子能构成分子，也能直接构成物质
- 下列关于分子的叙述，正确的是（ ）。
A. 分子是在不断地运动着
B. 分子是构成物质的唯一粒子
C. 分子是一种粒子，所以没有质量和体积
D. 物质都是由分子紧密排列聚集而成
- 下列关于物质组成的说法，正确的是（ ）。
A. 二氧化碳是由 1 个碳原子、2 个氧原子组成的
B. 每个二氧化碳分子是由 1 个碳原子、2 个氧原子构成的
C. 二氧化碳是由 1 个碳元素、2 个氧元素构成的
D. 二氧化碳是由碳元素、氧元素组成的
- 在 H_2 、 H_2O 、 $Ca(OH)_2$ 和 H_2SO_4 这四种物质中都含有（ ）。
A. 2 个氢元素 B. 2 个氢原子 C. 氢分子 D. 氢元素
- 地壳中含量最多的元素是（ ）。
A. 铁 B. 硅 C. 碳 D. 氧
- 分子和原子的主要区别是（ ）。
A. 分子大、原子小
B. 分子没有质量，原子有质量
C. 分子可直接构成物质，原子则要先构成分子后再构成物质
D. 在化学变化中分子可再分，原子则不能再分

7. 保持水的化学性质的粒子是 ()。
- A. 氢分子 B. 水分子
C. 2 个氢原子 D. 氢原子和氧原子
8. 决定元素的种类的是 ()。
- A. 中子数 B. 电子数 C. 质子数 D. 相对原子质量
9. 在氯酸钾 (KClO_3) 中含有 ()。
- A. 3 种元素 B. 1 个钾原子, 1 个氯原子和 3 个氧原子
C. 3 个元素 D. 含有 1 个 KCl 分子和 3 个氧原子
10. 下列各组元素符号的第一个大写字母相同的一组是 ()。
- A. 碳、铜、氯 B. 锰、锌、铝 C. 铅、氖、银 D. 钙、钠、镁
11. 分子是 _____ 粒子, 原子是 _____ 粒子, 元素是具有 _____ 的同一类原子的总称。
12. 氧 _____ 是保持氧气化学性质的最小粒子, 在一定条件下, 当它们和碳原子发生化学反应时, 氧 _____ 分开成为氧 _____, 氧 _____ 和碳 _____ 重新组合成二氧化碳 _____。
13. 用数字和符号填空: 氢气 _____、氮元素 _____、2 个氧分子 _____、3 个氮原子 _____、4 个镁原子 _____、铁元素 _____。
14. 地壳中含量最多的非金属元素是 _____, 排在第二位的是 _____。空气中含量最多的气体是 _____, 组成它的元素的符号是 _____。
15. 镁由 _____ 组成, 水是由 _____ 组成, 水是由 _____ 聚集而成。
16. 1 个 CO_2 分子是由 _____ 和 _____ 构成, 五氧化二磷是由 _____ 和 _____ 组成。

B 级

1. 能直接构成物质的粒子有 ()。
- A. 分子和原子 B. 质子和中子 C. 质子和电子 D. 中子和电子
2. 在 5 个 SO_2 和 CO_2 的分子中, 含一样多的是 ()。
- A. 氧元素 B. 氧分子 C. 氧元素的质量分数 D. 氧原子
3. 镁原子核由 12 个质子和 12 个中子构成, 下列关于镁原子叙述错误的是 ()。
- A. 核电荷数为 12 B. 相对原子质量为 24
C. 核外电子数为 12 D. 相对原子质量为 26 g
4. 具有相同质子数的粒子一定是 ()。
- A. 同一种原子 B. 同一种元素 C. 同一种分子 D. 无法确定
5. 某矿泉水标签上印有的主要矿物质成分及含量如下(单位为 mg/L): $\text{Ca } 20, \text{K}$

3, Mg 3, Zn 0.06, F 0.02 等。这里的 Ca, K, Mg, Zn, F 指的是 ()。

A. 分子 B. 原子 C. 元素 D. 无法确定

6. 已知 A, B 两元素的相对原子质量比为 1:32, 它们形成的化合物中 A 与 B 的质量比为 1:16, 则 A 与 B 形成化合物中 A 与 B 的原子个数比为 ()。

A. 1:4 B. 4:1 C. 1:2 D. 2:1

7. m 个 H_3PO_4 与 n 个 P_2O_5 中磷原子个数比为 ()。

A. $m:n$ B. $m:2n$ C. $2n:2$ D. $n:m$

8. 下列对原子的叙述: ①原子是化学变化中的最小粒子; ②原子在不停地运动; ③一切物质都是由原子直接构成的; ④一切原子都是由质子和中子组成的; ⑤原子不显电性; ⑥原子是保持物质化学性质的最小粒子。其中错误的是 ()。

A. ①和② B. ③、④、⑥ C. ③和⑤ D. 只有③

9. 核内有 n 个质子, 核外有 $(n+1)$ 个电子的粒子是 ()。

A. 阴离子 B. 阳离子 C. 分子 D. 原子

10. 地壳中含量居一、二位的两种元素跟氢元素组成的化合物的化学式为 ()。

A. HNO_3 B. $Al(OH)_3$ C. H_2SiO_3 D. $Fe(OH)_3$

11. 将下列符号中“2”所表示的意义填写在横线上。

(1) H_2O _____;

(2) $2Cu$ _____;

(3) $2H_2$ _____;

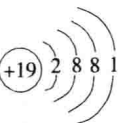
(4) $2SO_3$ _____;

(5) $2H$ _____。

12. 用数字和符号表示:

① 2 个氮原子 _____; ② 2 个氢气分子 _____; ③ 二氧化硅 _____;

④ 镁元素 _____。

13. 某元素的原子结构示意图为 。该原子的核电荷数为 _____,

核外有 _____ 个电子层, 最外层有 _____ 个电子。在化学反应中, 这种原子易 _____ 生成 _____ 离子。

14. 某化合物隔绝空气受热后, 分解成氧气和氯化钾, 由此证明此化合物一定含有 _____、_____、_____ 三种元素。其中 _____ 是金属元素, _____ 是非金属元素。

15. 高锰酸钾的化学式为 $KMnO_4$, 相对分子质量为 _____, 其中 K, Mn, O