

“春雨”奥赛丛书



中国 华罗庚学校 化学课本

最新理念
最强阵容
最优结构

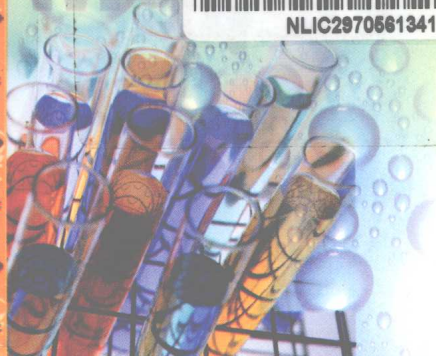


NLIC2970561341

九 年 级

总 策 划 严 军
主 编 臧继宝

吉林教育出版社



“春雨”奥赛丛书



中国 华罗庚学校 化学课本



九 年 级

总 策 划	严 军	
主 编	臧继宝	
撰 稿	臧继宝	林 仨
	胡映泉	龚颖潮
	孙宁军	张富谦



NLIC2970561341

吉林教育出版社

图书在版编目(CIP)数据

中国华罗庚学校化学课本/严军主编. —长春:吉林教育出版社,2007.7(2010.6 重印)

ISBN 978—7—5383—4604—6

I. 中… II. 严… III. 化学课—初中—教学参考资料
IV. G634.83

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 085943 号



中国华罗庚学校化学课本——九年级

臧继宝 本册主编

责任编辑 王世斌

责任校对 卞福根

装帧设计 ● 春雨教育集团编室

出版 吉林教育出版社 (长春市同志街 1997 号 邮编 130021)

发行 江苏春雨教育集团有限公司

印刷 沂南县汇丰印刷有限公司

开本 880×1230 毫米 32 开本 10 印张 字数 268 千字

版次 2010 年 6 月第 3 版第 2 次印刷

书号 ISBN 978—7—5383—4604—6

定价 18.00 元

1
0
—
2
3
3
7

总主编的话

中学阶段是人生一个极为重要的阶段。学生将来是发展成为一个复现型人才,还是综合型人才,或是开发创造型人才,相当程度是在这一阶段形成和决定的。因此在这个阶段所学习的各门课程都承担了部分这样的分化任务。我们当然希望在可能范围内尽量多培养一些高能力层次的人才。

于是,初中化学教学就有了三个层次的要求:

- (一)现行初中化学课程标准和要求;
- (二)各省市初中化学竞赛要求;
- (三)全国初中学生化学素质和实验能力竞赛要求。

适应这样三个层次的训练方式,当然就会有所不同,但是却又是密切联系和相关的:

- (一)是现行初中的正规的教学;
- (二)是通过第二课堂、兴趣小组、强化班等等进行活动。

提供不同层次要求的教材,也就应运而生:

(一)是按照义务教育初中化学课程标准编写的教材,例如各种版本的《义务教育课程标准实验教科书——九年级化学》。

(二)是配合省市和全国竞赛编写的初中化学竞赛课本。

总策划严军先生,曾经组织编写了一套《中国华罗庚学校数学课本》,它们是采取三个层次的要求同步穿插渗透进行的,建议我们化学学科也仿此参照编写一套同步进行三种层次“三合一”的教材。

我们考虑这样做也许有它特有的好处,当然也有困难。

我们的做法是,紧密结合和配合现行九年级化学教材,也相应编写与之平行的《中国华罗庚学校化学课本·九年级》。

该课本为了方便培训和自学,采取了与现行九年级化学课程标准完全配套的方法,共设二十三讲,每讲的内容按竞赛要求设定。设定的原则一般是知识或能力拓展点,有的还是知识与能力素质的综合与深化。

课本编写时,常设计问题的背景材料,通过探究或讨论的方式

展开,并通过例题剖析,从中进行体验与结论。

这种以讲为单位的编排方式,为学好课本的学生又开辟了一片新天地,无论对参加中考或初中竞赛都是非常有益的。

这本教材只是一种尝试,选材编写是非常困难的,要在有限的时间内完成一定的教学任务达到对初中生普遍适应的要求,教材就必须少而精,既不能太深,又不能太广,这就不可能保持化学学科的完整的体系。而化学竞赛的要求,都是要求一个较为完整的体系,只有较为完整的体系才能使莘莘学子登堂入室、知其然、知其所以然,举一反三,逐步培养推演、综合、创造能力。而要在现行教材上镶嵌添加部分内容,使之完整,更非易事。所以我们只能说这是一种尝试。

初中生中确实有一部分智能是超常的,也确实有一部分对物质的微观世界的运动状态有强烈好奇,因而愿意多花些时间精力在化学学习上的,初中生也确实有一部分已经关注人类若干重大问题,例如环境、能源、资源、生活质量、生理卫生、医药保健,因而希望早日成为化学和相关专业人才的。对于这些学生,我们希望他们在初中学习化学课程的同时,也学习一下这个系列的平行教材,这样,是否可以既丰富充实了自己,又使正常学习的效果更上一层楼?

由于这本教材采取了这样的编排方式,所以使用起来就必须有相应的方式。

一种是有教师辅导的强化学习班,可以顺着九年级教材次序,穿插本教材进行学习。

一种是没有教师辅导,主要靠自学。那么,在初中教学正常进行下,参看本教材。这时,有的部分,可能似懂非懂,有的部分又可能感到内容材料过于丰富甚至庞杂。这是必然的。这时,这些学生也不必惊慌、不必自馁,要硬着头皮学下去,因为你看不懂的部分所需要的预备知识可能在后面才出现,要学完全书才能清楚,只有到此时才能豁然开朗,这是很正常的(在有教师指导下,有些拦路虎,老师可能当时就帮你解决了,所以有教师帮助可以事半功倍,但是却没有自己硬钻硬拼的经验体会和得到解决的乐趣)。一旦学了原理,掌握规律,再回顾前面展开的庞杂体系内容,又可体会到纲举目张,举一反三,推演开发规律的魅力。这种硬着头皮钻下去的本领,将是应试中回答信息迁移题所需要的自学能力,更是今后做学问的一种功夫,切不要浅尝辄止、半途而废。那么一分耕耘,一分收获,丰收在望,学有所成是可以预期的。

中国华罗庚学校课本丛书

编委会

总策划 严军

数学总主编 马传渔 南京大学数学系教授 国家奥林匹克高级教练

物理总主编 殷实 东南大学物理系教授 奥林匹克高级教练

化学总主编 丁漪 南京大学化工学院教授 国家奥林匹克高级教练

生物总主编 高建军 湖南省长沙市第一中学特级教师 奥林匹克高级教练

编委

数 学

毛定良 国家奥林匹克高级教练

王天杰 云南昆明市小学数学研究会秘书长

汪登荣 小学高级教师 竞赛辅导员

鲁有专 南大附中 奥林匹克一级教练

宁剑 江苏南京市“华杯赛”多届领队、指导

朱占奎 江苏省奥林匹克高级教练

陈双九 江苏南京市小学数学教练员 竞赛辅导员

冯惠愚 江苏省特级教师 奥林匹克高级教练

张志朝 江苏省特级教师 奥林匹克高级教练

周敏泽 江苏省特级教师 奥林匹克高级教练

唐树楷 广西“华杯赛”教练 中南五省竞赛教练

黄清柱 福建小学数学市级带头人 国家骨干教师培训班主任

韩乐琴 北京大学附中高级教师 奥林匹克高级教练

孙彦 安徽省特级教师 奥林匹克高级教练

物 理

桂自力 安徽合肥市高级教师 奥林匹克教练

南冲 江苏省物理学会中学委员会秘书长

刘国钧 江苏南京市高级教师 奥林匹克高级教练

刘建成 江苏南京市高中物理教研员 奥林匹克高级教练

化 学

段康宁 南京大学化工学院教授 教育部考试中心研究员

魏元训 南京大学化工学院教授 奥林匹克高级教练

臧继宝 南京市教研员 奥林匹克教练 多次全国竞赛命题组成员

生 物

高建军 湖南省长沙市第一中学特级教师 奥林匹克高级教练

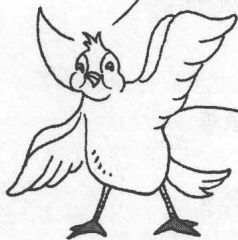
名师 终结



臧继宝

毕业于南京师范大学化学系。先在重点中学任教各年级化学 14 年,后在中学化学教研员岗位上工作 24 年。曾发表数十篇论文和论著。

自全国初中化学竞赛起始,就倾心研究竞赛要求,指导竞赛工作,先后 3 次参加全国竞赛命题和多次省级竞赛命题。还参与编写“竞赛教程”“竞赛题典”等。



目

录

第一讲	构成物质的粒子	(1)
第二讲	物质的组成元素	(11)
第三讲	物质的多样性	(23)
第四讲	化学式与化合价	(33)
第五讲	有关化学式的计算	(43)
第六讲	化学变化的特征和类型	(48)
第七讲	质量守恒定律	(58)
第八讲	化学方程式	(70)
第九讲	关于化学方程式的计算	(80)
第十讲	空气 氧气	(94)
第十一讲	碳和碳的氧化物	(108)
第十二讲	水和溶液	(124)
第十三讲	有关溶质质量分数的计算	(137)
第十四讲	金属与金属矿物	(152)
第十五讲	酸 碱 盐	(165)
第十六讲	化学与能源利用	(183)
第十七讲	化学与资源利用 合成材料	(194)
第十八讲	化学物质与健康	(202)



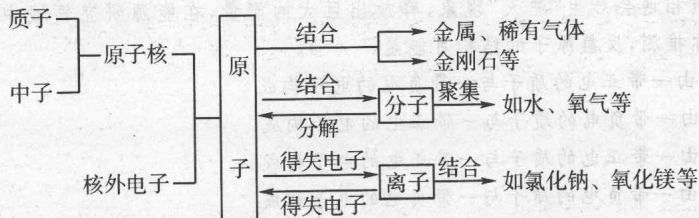
第十九讲	化学与环境	(213)
第二十讲	基本实验技能及其应用	(226)
第二十一讲	常见物质的检验与区分	(238)
第二十二讲	运用简单装置制取某些气体	(258)
第二十三讲	用化学实验进行科学探究	(270)

(11)		第二讲
参考答案		(288)

第一讲

构成物质的粒子

通过学习,我们已经知道了分子、原子、离子都是构成物质的粒子,了解了三者的概念、区别与联系,原子的结构和原子核外电子排布的规律以及离子化合物的形成等等。具体内容如下:



在此基础上,本讲介绍科学家在物质构成领域一些新的发现或学说,以拓宽同学们对微观世界的视野,激发探究自然界中物质构成奥秘的兴趣。



探究目标

1. 根据物质与反物质理论,由原子结构推断反原子结构。
2. 分子、原子、离子中,核电荷数、质子数、电子数的确定及相互关系。
3. 由原子结构学会分析共价单质、共价化合物的形成。



探究过程

参与一下“做化学”的过程,乐趣尽在其中哦!

1. 反物质的构成

讨论:科学家设想在宇宙中可能存在完全由反粒子构成的物质——反物质;物质与反物质相遇会产生“湮灭”现象,释放出巨大的能量,在能源研究领域前景可观。请你推测反原子的结构。

建议:根据你所了解的原子结构,以及“物质与反物质相遇会产生‘湮灭’现象”这一信息,请你运用比较、迁移的思维方法,对反原子的结构进行猜测。

请将你的猜测或设想填入下表中,并验证物质与反物质相遇时,是否会“湮灭”。





原子结构	粒子	质子	中子	电子
	电性			
反原子结构	粒子	反质子	反中子	反电子
	电性			

结论：反质子、反电子跟通常所学的质子、电子相比较，质量相等但电性相反；原子与该原子对应的反原子中粒子的数量相等。

例1 科学家设想在宇宙中可能存在完全由反粒子构成的物质——反物质；物质与反物质相遇会产生“湮灭”现象，释放出巨大的能量，在能源研究领域前景可观。请你推测，反氢原子的结构可能是（ ）。

- A. 由一带正电的质子与一带负电的电子构成
- B. 由一带负电的质子与一带正电的电子构成
- C. 由一带正电的质子与一带正电的电子构成
- D. 由一带负电的质子与一带负电的电子构成

【解析】 由于普通氢原子中含有一个带正电的质子与一个带负电的电子，所以反氢原子就应由一个带负电的质子和一个带正电的电子构成。

【答】 B

2. 各种粒子(分子、原子、离子)中,核电荷数、质子数、电子数的确定及相互关系

讨论：我们知道在原子中,核电荷数=质子数=核外电子数,整个原子不显电性。那么,在分子、离子中又如何?核电荷数、质子数、电子数三者之间存在怎样的关系呢?

建议：根据你所了解的原子结构,以及分子、离子的构成与电性情况,应用比较、归纳的思维方法,对分子、离子中核电荷数、质子数、电子数进行判断。

(提示:下列元素的原子核电荷数为:H—1、N—7、O—8、Ne—10)

	原子	分子	离子	
举例	Ne	H ₂ O	NH ₄ ⁺	OH ⁻
核电荷数				
质子数				
电子数				

在Ne原子中,由于原子不显电性,所以核电荷数=质子数=电子数=10;在H₂O分子中,分子也不显电性,故分子中核电荷数=质子数=电子数=1×2+8=10;而在阳离子NH₄⁺中,核电荷数=质子数>电子数(即核电荷数=质子数=7+



【解析】 此题可以举出两种我们熟悉的离子,如 Na^+ 与 O^{2-} 核外电子排布相同,Na 的核电荷数为 11,O 的核电荷数为 8,相差为 3,恰好等于两离子所带电荷的绝对值之和。因此可类比出 Y^{n-} 的核电荷数应为 $a-(m+n)$ 。在此基础上,再分析原因:X 原子失去 m 个电子变成 X^{m+} ,Y 原子得到 n 个电子成为 Y^{n-} ,所以 X 原子的电子比 Y 原子多出 $(m+n)$ 个,Y 原子的电子数应为 $a-(m+n)$ 。

【答】 $a-(m+n)$

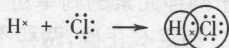
3. 由原子结构学会分析共价单质、共价化合物的形成。

讨论: 典型金属元素和典型非金属元素、原子团和金属元素、原子团和原子团之间易形成离子化合物,例如: NaCl 、 K_2SO_4 、 NH_4Cl 、 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 等为离子化合物。那么,典型的非金属元素(如 H 和 Cl、H 和 H)之间是如何结合,形成单质或化合物的呢?

建议: (1) 用分子、原子的观点分析化学反应“ $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{HCl}$ ”的微观过程。

(2) 根据元素性质与原子结构的关系,分析氢原子与氯原子在化学反应中如何达到稳定结构。

氢原子与氯原子化合时,一个氢原子拿出最外层上的一个电子与一个氯原子最外层提供的一个电子形成一对“共用电子对”,“共用电子对”在两个原子间运动,为两个原子所共用(如下图所示)。这样氢原子、氯原子最外层电子分别达到 2 和 8 个电子的稳定结构。“共用电子对”使氢原子、氯原子结合成氯化氢分子。像这样通过共用电子对使不同(或相同)的原子形成稳定分子的化合物(或单质),叫共价化合物(或共价单质)。如:共价化合物有 H_2O 、 CO_2 、 HCl 等;共价单质有 O_2 、 H_2 、 N_2 等。



HCl 的形成过程

【想一想】 (1) 共价化合物中水、氨气、二氧化碳三者化学式不同的原因?

(2) 氢气、氯气的化学式表示方法有何不同,原因是什么?

结论: 不同种非金属元素的原子(或相同非金属元素的原子)通过共用电子对可以构成分子,这样的化合物(或单质)叫共价化合物(或共价单质)。如: CO_2 、 H_2S 、 HNO_3 等为共价化合物; H_2 、 O_2 、 Cl_2 等为共价单质。不同种元素的原子间有时也可以通过共用电子对无限地结合起来,形成规则的晶体,也属于共价化合物,这种化合物中没有独立存在的分子,如 SiO_2 。

共价化合物中,共用电子对偏向吸引电子能力较强的原子,使其略显负电性,而吸引电子能力较弱的原子则略显正电性,但作为分子整体仍不显电性。

例 5 如果用  表示氢原子、 表示氧原子,则   表示()。

- A. 氢分子 B. 氧分子 C. 水分子 D. 二氧化碳分子

【解析】 氢原子、氧原子结构均没有达到稳定结构,不能以单原子形式存在于自然界中,必须与另一个原子通过共用电子对形成双原子分子,才能以单质形式存



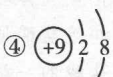
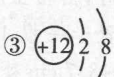
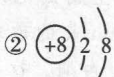
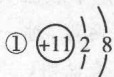
A. 原子核外电子数为 3

B. 相对原子质量为 2

C. 原子结构示意图为 $\textcircled{+2} \begin{array}{c} 1 \end{array}$

D. 原子结构示意图为 $\textcircled{+2} \begin{array}{c} 2 \end{array}$

5. 下列粒子结构示意图中表示的是四种原子或离子。它们的体积由大到小的顺序正确的是()。



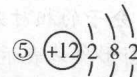
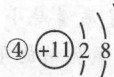
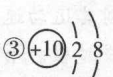
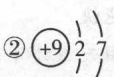
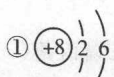
A. ①②③④

B. ②①④③

C. ②④①③

D. ③①④②

6. 由以下粒子结构示意图得出的结论中,错误的是()。



A. ①、②分别与④或⑤反应,均能形成与③电子层结构相同的粒子

B. 上述粒子间能形成 AB 型、AB₂ 型、A₂B 型化合物

C. 上述粒子形成化合物前后,质子总数、电子总数均发生改变,而质量不变

D. 上述粒子形成化合物后,在化合物中均能显示可变化合价

7. 据报道,某些建筑材料(如大理石)内含有放射性元素 $^{222}_{86}\text{Rn}$,从而对人体产生伤害,则 $^{222}_{86}\text{Rn}$ 原子中,中子数与电子数的差值是()。

A. 222

B. 136

C. 86

D. 50

8. 科学家发现某些原子具有放射性,即原子能自动地放射出一些固定的粒子。当一种元素的原子经过放射变化后,结果变成了另一种元素的原子。据此推断,它一定是放射了()。

A. 电子

B. 中子

C. 质子

D. 该原子的原子核

9. 等电子体具有原子数目相同、电子数目相同的特征。下列各组中的物质属于等电子体的是()。

A. NO 和 O₂

B. CO 和 N₂

C. NO₂ 和 CO₂

D. SO₂ 和 ClO₂

10. 在 SO₃ 和 SO₃²⁻ 这两种粒子中不同的是()。

A. 电子总数

B. 质子总数

C. 中子总数

D. 原子总数

11. 溶液中存在有五种离子: Cl⁻、SO₄²⁻、Fe³⁺、K⁺、M, 各离子个数比为 2:3:1:3:1, 则 M 为()。

A. CO₃²⁻

B. Mg²⁺

C. Na⁺

D. Ba²⁺



17. 1996 年,科学家在宇宙深处发现了 H_3^+ 和 H_3 分子。试问答:

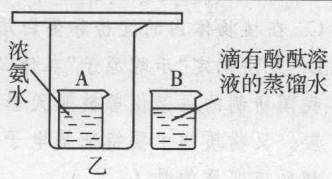
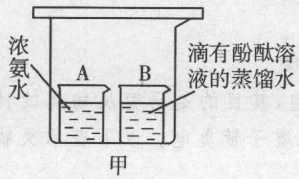
- (1) 1 个 H_3^+ 中含有 _____ 个质子和 _____ 个电子。
(2) H_3 属于 _____ (填“混合物”“单质”或“化合物”)。

18. 物质、微观粒子和化学符号之间建立联系,是化学科学特有的思维方式。已知氢、碳、氧、钠、氯五种元素的核电荷数分别为 1、6、8、11、17。试按下列要求,写出微观粒子的化学符号,以及由这种粒子构成的或含有这种粒子的一种物质的名称(微观粒子和物质所涉及的元素限定在上述 5 种元素内)。

需满足的条件	粒子的化学符号	对应的物质的名称
(1) 质子数为 11 的同种元素的原子和离子		
(2) 质子数均为 10 的两种不同的分子		
(3) 质子数为 1 的阳离子和质子数为 9 的阴离子		

19. 某兴趣小组做以下实验探究分子的运动。请回答实验中的有关问题。

- (1) 实验 I: 在盛有少量蒸馏水的小烧杯中滴入 2 滴~3 滴酚酞溶液,再向其中滴加浓氨水。由实验得出的结论是 _____。
(2) 实验 II (如下图甲所示): 烧杯 B 中的现象是 _____; 产生这一现象的原因是 _____。
(3) 为使实验结论准确可靠,该兴趣小组设计实验 III (如下图乙所示) 作为对比实验。你认为有无必要? _____, 理由是 _____。



20. 阅读短文,回答问题。

1803 年,英国科学家道尔顿提出了近代原子学说,他认为一切物质都是由原子构成的,这些原子是微小的不可分割的实心球。1911 年,英国科学家卢瑟福用一束平行高速运动的 α 粒子(α 粒子是带两个单位正电荷的氦原子)轰击金箔时(金原子的核电荷数为 79,相对原子质量为 197),发现大多数 α 粒子能穿透金箔,而且不改变原来的运动方向,但是也有一小部分 α 粒子改变了原来的运动路径,甚至有极少数的 α 粒子好像碰到了坚硬不可穿透的质点而被弹了回来(如下图所示)。

