

高 级 中 学

化学(甲种本)第二册

教 学 参 考 书

人民教育出版社

高级中学(试用)
化学(甲种本)第二册
教学参考书
郭卓群 等编

人民教育出版社出版
北京出版社重印
北京市新华书店发行
安平印刷厂印刷

787×1092 毫米 32 开本 11.75 印张 字数 245,000

1984 年 12 月第 1 版 1989 年 6 月第 5 次印刷

ISBN 7-107-00425-5/G·628(课) 定价: 1.85 元

编 者 的 话

本书是我们受人民教育出版社的委托，根据教育部(83)教中字(013)号通知中的《高中化学教学纲要》和高级中学课本(试用)化学(甲种本)第二册的内容和要求，结合高二化学教学的实际情况编写的，供高中二年级化学教师参考。

本书的“各章说明”一般包括本章的教学目的要求、教材分析、教法建议和课时分配建议等。在教学目的要求里，包括了基础知识、基本技能、能力和思想政治教育方面的目的要求。在教材分析部分，主要说明本章教材的编排特点和知识的内在联系，阐明本章知识在中学化学教学内容中的地位和作用，同时指出本章教学的重点、难点和深广度等问题，对与全日制十年制教材相比有较大变动的内容也作了说明。教法建议部分着眼于培养学生的能力，在抓好基础知识和基本技能的同时，对启迪学生积极思考、指导他们科学的学习方法、提高学习能力、培养辩证唯物主义观点和爱国主义教育以及对本章教学的关键与必须注意的一些问题，作了必要的说明。每章末还提出了本章复习建议，供复习时参考。

各节内容一般包括教学目的要求、教学重点、教学建议、实验、习题、资料等几项。“教学建议”中首先是本节教材的简要分析，包括知识编排顺序、双基要求和深广度等；然后对课堂教学的组织、如何抓住关键、突破难点、培养能力、进行思想政治教育等作了些具体说明。同时，对教学过程中易于忽视或

学生易错、常错的问题,也提出一些看法与解决的意见,供教师备课时参考。

“实验”主要提出本节课堂演示实验与学生实验的成败关键,交待了必须注意的事项(包括仪器装配、试剂规格与用量、反应条件和如何引导学生观察、分析实验现象等),并对某些实验提出改进意见或实验代用品;对补充实验(包括课外或家庭实验)作了说明,并注意课内课外结合,让学生自己动手做好实验。学生实验的说明,一般安排在有关内容之后。

“习题”的重点在分析,一般不作全面解答。对较难的习题作些提示或说明,分析解题思路,目的在于提高学生解题能力。总复习题作了详细解答,有些章节选编了一些参考题和复习题,供教师选用,但不宜全套搬用,以免加重学生负担。

“资料”主要编入一些本节教材的注释或疑难问题的解答,帮助教师理解和掌握教材。同时,也编入一些与本节内容有关的科技信息、化学史、国内外化学与化学工业生产中的某些新成就,提供与教材有关的我国解放前后化工生产情况,供教师对学生进行思想政治教育时参考。这部分内容一般不宜对学生讲授,因任意加深、加多教学内容的做法,并不能真正提高教学质量。应该指出的是,各章节的说明和建议等内容仅供教师备课时参考,而采取什么教学方法,应由教师根据具体情况决定。

参加本书编写的有郭卓群(福建教育学院)、王祖璠(福州第八中学)、伍心琴(福州第一中学)、杨松(福州高级中学)、李松华(福建省普通教育科学研究室)。由郭卓群主编。

本书参考与选用了人民教育出版社出版的全日制十年制

学校高中化学第一、二册化学教学参考书和山东、湖南、福建等省市编写的化学教学参考书中的某些有关的材料。编写过程中,福建省一些地、市的化学教师及烟台“全国中学化学教材分析会议”的一些代表,提供了许多宝贵的意见,特此向他们表示衷心的感谢。

限于水平,加以时间仓促,内容难免有不妥与错误之处,我们恳切希望广大化学教师提出改进的意见,以便作进一步修订。意见请寄福建教育学院郭卓群收。

编 者

1985年1月

目 录

编者的话	· (1)
第一章 化学键和分子结构	(1)
本章说明	(1)
第一节 离子键	(4)
教学目的要求(4) 教学重点(4) 教学建议(4) 习题(8) 资料(8)	
第二节 共价键	(13)
教学目的要求(13) 教学重点(13) 教学建议(13) 习题(18) 资料(19)	
第三节 非极性分子和极性分子	(25)
教学目的要求(25) 教学重点(25) 教学建议(25) 实验(28) 习题(29) 资料(29)	
第四节 分子间作用力	(35)
教学目的要求(35) 教学重点(35) 教学建议(35) 习题(37) 资料(38)	
第五节 氢键	(39)
教学目的要求(39) 教学重点(39) 教学建议(39) 习题(42) 资料(42)	
本章复习建议	(47)
复习题选解	(48)
第二章 氮族	(52)
本章说明	(52)
第一节 氮族元素	(56)
教学目的要求(56) 教学重点(56) 教学建议(56) 习题(58) 资料(58)	

第二节 氮气	(59)
教学目的要求(59) 教学重点(59) 教学建议(59) 实验(62) 习题(63) 资料(65)	
第三节 氨 铵盐	(66)
教学目的要求(66) 教学重点(66) 教学建议(66) 实验(71) 习题(74) 资料(75)	
实验一	(76)
第四节 硝酸的工业制法	(77)
教学目的要求(77) 教学重点(78) 教学建议(78) 习题(80) 资料(81)	
第五节 硝酸 硝酸盐	(83)
教学目的要求(83) 教学重点(83) 教学建议(83) 实验(86) 习题(87) 资料(87)	
实验二	(94)
第六节 氧化-还原反应方程式的配平	(95)
教学目的要求(95) 教学重点(95) 教学建议(95) 习题(97) 资料(98)	
第七节 磷 磷酸 磷酸盐	(100)
教学目的要求(100) 教学重点(101) 教学建议(101) 实验(103) 习题(103) 资料(103)	
本章复习建议	(109)
复习题选解	(110)
第三章 化学反应速度和化学平衡	(113)
本章说明	(113)
第一节 化学反应速度	(117)
教学目的要求(117) 教学重点(117) 教学建议(117) 实验(124) 习题(125) 资料(127)	
第二节 化学平衡	(134)
教学目的要求(134) 教学重点(134) 教学建议(134) 习题(140) 资料(142)	
第三节 影响化学平衡的条件	(148)

教学目的要求(148) 教学重点(148) 教学建议(148) 实验(152)	
习题(155) 资料(158)	
第四节 合成氨工业.....	(162)
教学目的要求(162) 教学重点(162) 教学建议(162) 实验(165)	
习题(167) 资料(167)	
实验三.....	(170)
本章复习建议.....	(111)
复习题选解.....	(171)
第四章 硅 胶体.....	(175)
本章说明.....	(175)
第一节 碳族元素.....	(179)
教学目的要求(179) 教学重点(179) 教学建议(179) 习题(180)	
资料(180)	
第二节 硅及其重要的化合物.....	(183)
教学目的要求(183) 教学重点(184) 教学建议(184) 习题(187)	
资料(187)	
第三节 硅酸盐工业简述.....	(190)
教学目的要求(190) 教学重点(190) 教学建议(190) 习题(192)	
资料(193)	
第四节 胶体.....	(199)
教学目的要求(199) 教学重点(199) 教学建议(199) 实验(202)	
习题(203) 资料(204)	
实验四.....	(209)
实验五.....	(211)
本章复习建议.....	(212)
复习题选解.....	(215)
第五章 电解质溶液.....	(217)
本章说明.....	(217)
第一节 强电解质和弱电解质.....	(221)
教学目的要求(221) 教学重点(222) 教学建议(222) 实验(224)	

习题(225) 资料(226)	
第二节 电离度和电离常数	(229)
教学目的要求(229) 教学重点(230) 教学建议(230) 习题(233)	
资料(234)	
第三节 水的电离和溶液的 pH 值	(236)
教学目的要求(236) 教学重点(236) 教学建议(237) 习题(241)	
资料(242)	
第四节 盐类的水解	(244)
教学目的要求(244) 教学重点(244) 教学建议(244) 实验(248)	
习题(248) 资料(249)	
实验六	(253)
第五节 酸碱的当量浓度	(254)
教学目的要求(254) 教学重点(254) 教学建议(255) 习题(257)	
资料(259)	
第六节 酸和碱的中和反应	(259)
教学目的要求(259) 教学重点(260) 教学建议(260) 习题(261)	
资料(262)	
实验七	(264)
实验八	(266)
第七节 原电池 金属的腐蚀和防护	(268)
教学目的要求(268) 教学重点(268) 教学建议(268) 实验(272)	
习题(272) 资料(273)	
实验九	(282)
第八节 电解和电镀	(283)
教学目的要求(283) 教学重点(283) 教学建议(283) 实验(287)	
习题(289) 资料(290)	
实验十	(296)
本章复习建议	(297)
复习题选解	(298)
第六章 镁 铝	(302)
本章说明	(302)

第一节 金属键.....	(306)
教学目的要求(306) 教学重点(306) 教学建议(306) 习题(308)	
资料(309)	
第二节 镁和铝的性质.....	(313)
教学目的要求(313) 教学重点(313) 教学建议(313) 实验(315)	
习题(317) 资料(318)	
第三节 镁和铝的重要化合物 铝的冶炼.....	(325)
教学目的要求(325) 教学重点(325) 教学建议(325) 习题(328)	
资料(329)	
实验十一.....	(337)
第四节 硬水及其软化.....	(338)
教学目的要求(338) 教学重点(339) 教学建议(339) 习题(341)	
资料(342)	
实验十二.....	(346)
实验十三.....	(349)
本章复习建议.....	(353)
复习题选解.....	(355)
总复习题参考答案.....	(360)

第一章 化学键和分子结构

本章说明

一、教学目的要求

1. 掌握化学键、离子键和共价键等概念以及离子键和共价键形成的知识。初步了解化合物的性质跟它的化学键键型的关系。

2. 了解非极性分子、极性分子、离子晶体、原子晶体、分子晶体、分子间作用力和氢键的初步知识。

3. 通过离子键、共价键的形成过程以及晶体结构跟物质性质关系等的教学，对学生进行事物内部的矛盾性是事物发展的根本原因等辩证唯物主义观点的教育，并培养学生的空间想象能力。

二、教材分析

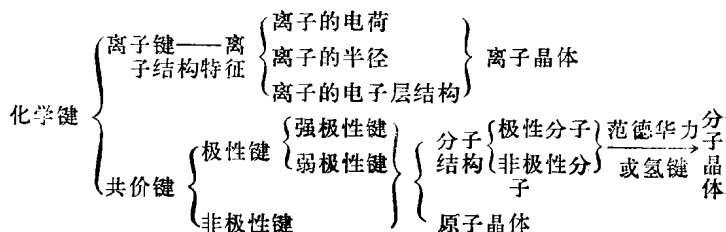
物质结构、元素周期律、化学反应速度和化学平衡、电解质溶液等理论是中学化学的基础理论，在中学化学教材中占有重要的地位。

本章教材是物质结构理论的重要内容之一，它是在学生学过离子化合物、共价化合物以及有关化学反应和能量变化等知识的基础上，紧接原子结构、元素周期律之后学习的。通过本章的学习，可使学生对物质结构理论有个较为系统、完整的认识。

本章教材主要包括化学键(离子键和共价键)、分子结构、

晶体类型以及分子间作用力和氢键等初步知识,采取先讲分子内部后讲分子之间的编排方式。分子内部先讲离子键后讲共价键;分子之间则先讲范德华力后讲氢键。

教材首先从事实出发,提出原子之所以能结合成分子,是由于原子之间存在着强烈的相互作用,从而引出化学键概念。再从电子得失和电子配对(包括电子云重叠)依次引出离子键和共价键的概念以及离子的结构特征、共价键特性和键长、键能、键角等参数。教材接着又从共价键的极性,引出元素的电负性和分子的极性。最后简单介绍分子间作用力和氢键,并把离子晶体、原子晶体和分子晶体的性质穿插在离子键、共价键和分子间作用力等内容中介绍。从知识内在联系和结构来看,本章教材可分为三个相互联系而又各自独立的部分,即化学键、分子结构和晶体类型。本章知识的关系可表示如下:



本章重点: 离子键和共价键。

本章难点: 共价键和氢键。

三、教法建议

本章概念多,理论较深,又较抽象,既是教学的难点,又是重点。教学过程中应使学生明确学习本章教材的重要性,以调动学生学习的积极性。教师应掌握好本章教材的深广度,

不要任意补充教材内容,增加难度。例如,对分子的极性、晶体的性质、分子间作用力和氢键等,教材只作了简单的介绍,教学时不必更多地扩展。

1. 指导学生学习理论知识的方法

在学习理论知识时,应指导学生弄清楚:(1)问题是怎样提出的?为什么要引进新概念、新理论?(2)借助哪些实验,事实或理论可以解决这些问题?(3)教材解决到什么程度(注意概念或理论的阶段性)?(4)有什么实际意义?适用范围如何?然后再通过对实验、事实或数据的分析、推导,得出新概念或新理论。

可以发给学生学习提纲,明确认识学习的重点、难点及关键,让他们带着问题阅读教材,从而提高他们的阅读能力和思维能力。

2. 加强直观教学,启发学生积极思维

本章主要是研究原子、离子和分子之间的相互作用,内容较抽象,概念多。因此,要充分运用图表、模型(如水、硫化氢、氨、四氯化碳等分子的球棍模型和比例模型,食盐、金刚石和石墨等晶体结构模型)等教具和幻灯、电影等进行教学,使抽象概念形象化。在借助直观教具的同时,还应注意运用形象化的比喻,帮助学生理解所学知识,培养他们的想象能力。

3. 要注意概念间的联系,运用类比方法,掌握其共性和差异性。还要注意新旧知识之间和学科之间的联系,如研究分子间作用力时,可联系初中物理学中有关分子运动论的知识,使学生能较为顺利、深入地理解所学知识,并使知识系统化。

4. 从学生实际出发,采用多种形式进行教学,如可组织习题课、解题分析课、单元小结课等。在教师的引导下,充分调动学生的学习积极性,让他们在动脑、动口、动手中巩固、运用所学知识,提高概括和表达的能力。

四、课时分配建议

第一节 离子键	2
第二节 共价键	2
练习、讨论课	1
第三节 非极性分子和极性分子	1
第四节 分子间作用力	1
第五节 氢键	1
单元复习	1

第一节 离子键

一、教学目的要求

1. 掌握化学键、离子键的概念和离子键的形成,并能较为熟练地用电子式表示离子化合物的形成过程。

2. 了解离子的结构特征和离子晶体的初步知识。

二、教学重点

离子键和用电子式表示离子化合物的形成过程。

三、教学建议

学生在初中学过离子化合物的知识,在高一又学了原子结构和元素周期律等知识。在这基础上,应引导学生进一步探索原子如何结合成分子或晶体。本节教材首先介绍了化学

键的概念及其主要类型，进而介绍离子键、离子的结构特征和离子晶体。由于离子化合物的性质与离子的结构特征和离子晶体密切相关，因此，讲完离子键后，紧接着介绍离子结构的特征和离子晶体的性质，使学生对离子键有比较全面的认识，为学习共价键和共价化合物、极性分子和非极性分子、分子晶体等知识打基础，同时也为以后学习电解质溶液等知识做准备。所以，本节是本章教材的重点之一。

具体建议如下：

1. 关于化学键的教学

从课文中提出的五个为什么入手，激发学生的求知欲。为了使學生更好地理解发生在相邻原子之间的“强烈的相互作用”，建议补充些数据。例如，学生在初中已学过要使水分解成氢气和氧气需加热至 1000°C 以上，这是因为在水分子里，氢原子与氧原子之间存在着强烈的相互作用，如果要破坏这种作用就约需要消耗 110.6 千卡/摩尔的能量。又如氢气的分子是相当稳定的，即使温度高达 2000°C ，它的分解率仍不到 1% 。这是因为在氢气分子里，氢原子与氢原子之间存在着强烈的相互作用，如果要破坏这种作用就需消耗 104.2 千卡/摩尔的能量。

至于相邻的多个原子之间的强烈作用，待以后学习了离子晶体、共价键、金属晶体、有机化合物等知识后才能逐步加深理解，这里不必提早作过多的解释。

教师应明确：（1）化学键存在于分子内相邻的两个原子间，也存在于多个原子之间，如苯分子中六个碳原子共同组成一个大 π 键；“强烈的相互作用”一般指的是键能在 $30-200$

千卡/摩尔范围内的作用,而非直接相邻的原子间的作用只有此键能的百分之几。(2)不要把“强烈的相互作用”说成是“结合力”。虽然前者较抽象,后者较通俗,但后者易把成键的电子局限在成键的原子之间,对大 π 键则不好解释。而且前者更接近现代结构理论。(3)关于化学键的形成,可从三个方面加以说明:①原子形成稳定的结构;②原子间强烈的相互作用;③体系的能量降低。

2. 关于离子键的教学

要充分运用学生在初中已学的钠跟氯气形成离子化合物的知识,必要时可演示钠跟氯气反应的实验。然后运用轨道表示式来分析钠和氯形成离子键时电子得失的情况,并用电子式表示离子化合物的形成过程。可引导学生从下列几点加以小结:

(1) 成键的主要原因。

(2) 成键的微粒:阴、阳离子。

(3) 成键的性质:静电作用。

对教材中“当两种离子接近到某一定距离时,吸引和排斥作用达到了平衡,于是阴、阳离子之间就形成了稳定的化学键”这句话,要使学生清楚地认识到这是指明了离子键的本质和形成条件。其中,“某一定距离”指的是形成离子化合物时,阴、阳离子的核间距(即两种离子半径之和)。

在讲离子键形成的条件时,课文里提到“活泼金属(如钾、钠、钙等)跟活泼非金属(如氯、溴等)化合时,都能形成离子键”,应指出这只是一般的说法,有些不活泼的金属(如铜)也能形成离子化合物,如氯化铜。

在讲述离子的形成时，不要过分强调原子都要变成类似惰性气体原子的八电子稳定结构(因为这只是一种情况)，否则学生今后学习到过渡元素的离子化合物，如 CuCl_2 、 FeCl_3 、 FeCl_2 等的形成时，将无法理解。

(4) 离子化合物形成的表示式：要指出在用电子式表示离子化合物的形成过程时，学生经常出现的错误。例如：①不标离子电荷数；②阴离子未加括号，如把溴化钙写成 $\text{Ca}^{2+}:\ddot{\text{Br}}:\ddot{\text{Br}}:$ 。

3. 关于离子结构特征的教学

(1) 离子的电荷：要求学生能举例说明“离子所带电荷的符号与数目决定于原子成键时得失电子的数目”。

(2) 离子的电子层结构：要求学生主族、副族元素所形成离子的电子层结构有初步的了解，并能举出一些具体例子。

(3) 离子的半径：可由学生先画出碱金属元素及卤素的原子和离子的结构示意图，然后根据教材中的数据比较这些原子和离子半径的大小，得出以下结论：阳离子的半径比相应的原子半径小；阴离子的半径比相应的原子半径大；电子层结构相同的离子随核电荷数的逐渐增加，离子半径逐渐减小。

4. 关于离子晶体的教学

这里要着重注意两点：

(1) 学生对离子晶体里阴、阳离子数之比不易理解，可运用氯化钠及氯化铯的模型来说明每个阳离子(或阴离子)所吸引阴离子(或阳离子)的数目，由此得出离子数之比。对这个问题学生有个初步了解就可以了，不应要求过高。