

中小学新教材重点难点解析与训练丛书

- 根据新大纲新教材编著
- 由海淀区著名教师撰写

高中化学

重点·难点解析与同步强化训练 (二年级)

陶 琅 张国贤 编著
李新黔 娄树华



广西师范大学出版社

• 中小学新教材重点难点解析与训练丛书 •

高中化学

重点·难点解析与同步强化训练

(二年级)

陶 琅 张国贤 编著
李新黔 姜树华

广西师范大学出版社

(桂)新登字04号

中小学新教材重点难点解析与训练丛书

高中化学

重点、难点解析与同步强化训练

(二年级)

陶琅 张国贤 编著
李新黔 娄树华

责任编辑:汤志林

封面设计:廖幸玲

广西师范大学出版社出版

邮政编码: 541001

(广西桂林市中华路36号)

全国各地新华书店经销

广西民族印刷厂印刷

开本: 787×1092 1/32 印张: 8.75

字数: 233千字

1994年11月第一版

1995年4月第3次印刷

印数: 60001·9 0000册

ISBN 7-5633-1934-4/G·1541

定价: 4.90元

编委会名单

主 编：严大成

副主编：党玉敏 余鑫晖 张秀玲 黄理彪

编 委：(按姓氏笔画排列)

王 昶 严大成 肖启明 余鑫晖

张秀玲 张晶义 陈作慈 陈育林

姜革文 党玉敏 黄理彪 董世奎

韩赣东

前 言

《中学新教材重点难点解析与同步强化训练》(以下简称《同步强化训练》)包括初中一、二年级和高中一、二年级绝大部分文化课学科。1990年出版的《中小学新教材重点难点解析与训练》(以下简称《解析与训练》),主要供初三、高一年级用。而现经过重新修订的这套丛,增添了《同步强化训练》这一部分。两者配合,便形成一部于学生有指导作用、于教师亦有参考价值的完整的导读系列丛书。

“学习的过程就是知识积累和能力培养的过程,要能有效地积累知识并把知识转化为能力,必须掌握所学知识的重点,突破难点。只有这样,才能收到事半功倍的效果。”(摘自《解析与训练》序)实践证明,这个看法是符合学习规律的。《解析与训练》的一版再版,为其配套编写《同步强化训练》的呼吁要求,也有力地说明了丛书的构想经受了实践的检验,得到了社会的认可,受到广大读者的欢迎。《同步强化训练》就是在这样的背景下编写的。

基于此,《同步强化训练》力求帮助学生打好基础,培养能力。一方面,帮助学生在中学阶段稳步地、循序渐进地学好基础知识;另一方面,也注重同步地扩展、加深课堂所学知识,培养科学的思维方法和分析解决问题的能力,为学生顺利应试创造条件。

丛书力求突出的特色是:源于教材,适当扩大知识面,突出重点,突破难点。为此,丛书撰写严格遵循严谨扎实的

原则，避免课本内容的罗列和重复。撰写力求少而精当，结合知识点给方法、给思路，既体现教学的重难点，又充分重视知识的综合运用及知识向能力的转化。使学生学有所得，体现出丛书的实用性、指导性。

丛书根据国家教委颁发的各科教学大纲要求，按普通中学现行新课本的章节或单元顺序同步编写。全套书按统编体例编排。

参加本套书编写的有北京大学附中、人民大学附中、北京四中、首都师大附中、北京理工大附中、北京矿冶大学附中、北京石油大学附中、北航附中、北医附中、北京中关村中学、北京101中、北京海淀区教师进修学校等部分教师。

由于水平、经验所限，定有谬误疏漏之处，恳请读者和专家指正。

严大成

1994年3月

说 明

学完课本中一节内容之后，需要进一步理解和掌握本节的重点和难点，并得到解题方法的指导。另外，也希望有一套难易适中、紧扣教材内容的习题，并通过练习来巩固所学的知识，提高灵活运用所学知识和解决问题的能力。为此，我们编写了本书。

本书与新教学大纲同步，源于教材又略高于教材。对大纲中规定的，课本已经讲透了的内容，本书略去不讲；对大纲要求的，但课本讲得不够深透的部分，本书力求讲深、讲透；对没有讲到的而整体知识需要涉及到的，本书有针对性地作些铺垫。凭借作者丰富的教学经验，在撰写过程中我们特别注意到突出重点，突破难点，使本书起到加深理解课本知识，巩固、拓宽课堂教学，扩展学生的视野，启迪思维方法的作用，对程度上不同层次的学生均有所得。

本书每章内容均包括有各节的重点难点解析、例题选析、练习和章检测题等部分，设有各学期的期中、期末检测题，所有习题均附有答案。

参加本书编写的作者有陶琅、张国贤、李新黔、娄树华等。

本书不足之处，恳请专家、同行及广大读者批评指正。

编 者

目 录

第一章 硅	(1)
一、碳族元素、硅及其重要化合物	(1)
二、硅酸盐工业简述	(7)
第一章检测题	(11)
第二章 镁 铝	(15)
一、金属的物理性质	(15)
二、镁和铝的性质	(19)
三、镁和铝的重要化合物	(26)
四、硬水及其软化	(34)
第二章检测题	(39)
第三章 铁	(45)
一、铁和铁的化合物	(45)
二、炼铁和炼钢	(54)
第三章检测题	(59)
第四章 烃	(66)
一、有机物	(66)
二、甲烷	(68)
三、烷烃 同系物	(75)
四、乙烯	(84)
五、烯烃	(91)
六、乙炔 炔烃	(99)
七、脂环烃 苯 芳香烃	(109)
八、石油和煤	(125)
第四章检测题	(131)
第五章 烃的衍生物	(138)

一、卤代烃	(138)
二、醇	(142)
三、苯酚	(150)
四、醛 酮	(155)
五、乙酸	(162)
六、羧酸	(167)
七、酯和油脂	(175)
八、硝基化合物和苯胺	(182)
第五章内容小结	(183)
第五章检测题	(185)
高二化学第一学期期中复习检测题	(193)
高二化学第一学期期末复习检测题	(199)
高二化学第二学期期中复习检测题	(206)
高二化学第二学期期末复习检测题	(213)
练习题及检测题参考答案	(222)

(21)	综合训练题
(22)	综合训练题
(23)	综合训练题
(24)	综合训练题
(25)	综合训练题
(26)	综合训练题
(27)	综合训练题
(28)	综合训练题
(29)	综合训练题
(30)	综合训练题
(31)	综合训练题
(32)	综合训练题
(33)	综合训练题
(34)	综合训练题
(35)	综合训练题
(36)	综合训练题
(37)	综合训练题
(38)	综合训练题
(39)	综合训练题
(40)	综合训练题
(41)	综合训练题
(42)	综合训练题
(43)	综合训练题
(44)	综合训练题
(45)	综合训练题
(46)	综合训练题
(47)	综合训练题
(48)	综合训练题
(49)	综合训练题
(50)	综合训练题
(51)	综合训练题
(52)	综合训练题
(53)	综合训练题
(54)	综合训练题
(55)	综合训练题
(56)	综合训练题
(57)	综合训练题
(58)	综合训练题
(59)	综合训练题
(60)	综合训练题
(61)	综合训练题
(62)	综合训练题
(63)	综合训练题
(64)	综合训练题
(65)	综合训练题
(66)	综合训练题
(67)	综合训练题
(68)	综合训练题
(69)	综合训练题
(70)	综合训练题
(71)	综合训练题
(72)	综合训练题
(73)	综合训练题
(74)	综合训练题
(75)	综合训练题
(76)	综合训练题
(77)	综合训练题
(78)	综合训练题
(79)	综合训练题
(80)	综合训练题
(81)	综合训练题
(82)	综合训练题
(83)	综合训练题
(84)	综合训练题
(85)	综合训练题
(86)	综合训练题
(87)	综合训练题
(88)	综合训练题
(89)	综合训练题
(90)	综合训练题
(91)	综合训练题
(92)	综合训练题
(93)	综合训练题
(94)	综合训练题
(95)	综合训练题
(96)	综合训练题
(97)	综合训练题
(98)	综合训练题
(99)	综合训练题
(100)	综合训练题

第一章 硅

一、碳族元素、硅及其重要化合物

重点、难点解析

碳族是中学化学中学习的最后一个非金属族。碳族位于元素周期表的ⅣA族，处于从活泼金属逐渐向活泼的非金属过渡的中间位置，所以，该族元素从非金属性向金属性递变的规律相当典型。碳族包括一种明显的非金属(碳)、两种金属(锡和铅)和两种介于金属与非金属之间的元素(硅和锗)。硅和锗是重要的半导体材料。硅外观像金属，具有某些金属性，但其化学性质却更多地显示非金属性；锗兼有金属性和非金属性，但其金属性比非金属性强。本单元的开始主要是运用物质结构和元素周期律理论指导，探讨碳族各元素结构、性质上的共性和递变性。我们所讨论的递变规律是指总的变化规律趋势。在总的变化趋势中，可能出现一些比较特殊的情况，如碳、硅、锗、锡的+4价化合物稳定，而铅却是+2价化合物稳定。又如根据周期律规律分析铅的金属性理应比锡强，但实际上锡在金属活动顺序表上是排在铅的前面，这是由于它们的晶体结构特点不同所致，只要求一般了解，不必深解。

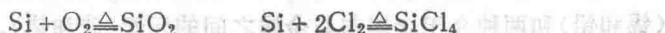
碳族元素都能与氢形成共价型(RH_4)气态氢化物，其氢化物的熔点和沸点随其原子序数递增而逐渐升高，但其氢化物的稳定性逐渐减小。

碳族元素的氧化物主要有 RO 型和 RO_2 型两类，其中，

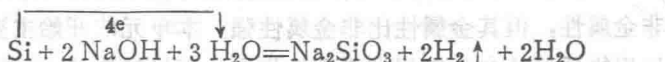
RO₂型氧化物主要呈酸性，其酸性随原子序数递增而减弱。除CO₂外，其他氧化物几乎不跟水反应，其最高氧化物对应水化物通常只能通过其对应酸的盐与酸反应来制取。H₂CO₃和H₂SiO₃显酸性，Ge、Sn、Pb的二价或四价的氢氧化物都是两性氢氧化物。其中，R(OH)₂以碱性为主，R(OH)₄以酸性为主。

硅跟金刚石具有相似的晶体结构，都是空间网状原子晶体，从而决定它具有高硬度、高熔点的通性，同时由于其键长、键能上的差别，使硅具有某些特性，如半导体特性。

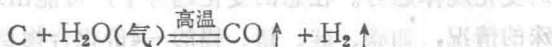
硅的化学性质跟碳相比有某些相似之处，如常温下性质稳定，加热时可跟许多非金属反应生成共价化合物：



但也有不同之处，如硅表现具有某些金属性特征，即在NaOH溶液条件下与水发生置换反应，放出氢气：



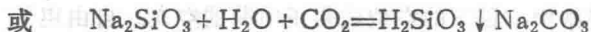
体现其还原性比碳强。碳只有在高温条件下与水蒸气发生置换：



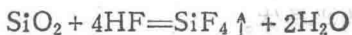
SiO₂与CO₂虽同属于酸性氧化物，并且其性质有相同之处。例如，都能跟碱性氧化物或强碱反应生成相应的盐。但由于其结构不同，致使它们在性质上存在明显的差异：(1)熔点和硬度上的差异。干冰为分子晶体，熔点低，常温下以气态存在，硬度小；而SiO₂为原子晶体，熔点高，硬度大。(2)跟水反应上的差异。CO₂可溶于水，并与水反应生成碳酸：



而 SiO_2 不溶于水，也不跟水反应。其对应的水化物硅酸，只能用其相应的可溶性硅酸盐与酸反应来制取：



(3) 跟酸反应的差异。 CO_2 不能跟酸反应，而 SiO_2 却能跟氢氟酸反应：



例题选析

【例1】碳化硅(SiC)的一种晶体具有类似金刚石的结构，其中碳原子和硅原子的位置是交替的。在下列三种晶体：①金刚石、②晶体硅、③碳化硅中，它们的熔沸点从高到低的排列顺序是()

(A) ①③②

(B) ②③①

(C) ③①②

(D) ②①③

〔解析〕金刚石、金刚砂和晶体硅都属于原子晶体，影响其熔沸点高低主要取决于其共价键的键能的大小，键能越大，其晶体的熔沸点越高。我们可以通过碳与硅的原子半径的对比($\text{C} < \text{Si}$)和其键长的对比($\text{C}-\text{C}$ 键长 $<$ $\text{C}-\text{Si}$ 键长 $<$ $\text{Si}-\text{Si}$ 键长)就可以判断 $\text{C}-\text{C}$ 键能 $>$ $\text{C}-\text{Si}$ 键能 $>$ $\text{Si}-\text{Si}$ 键能，从而推测其熔沸点由高到低排列顺序。因此，本题应选(A)。

【例2】金刚石和晶体硅结构相似，为什么金刚石不导电，而晶体硅却是半导体？

〔解析〕实验数据告诉我们： $\text{C}-\text{C}$ 键长(1.55×10^{-10} 米)比 $\text{Si}-\text{Si}$ 键长(2.35×10^{-10} 米)短， $\text{C}-\text{C}$ 键能(346千焦/摩)大于 $\text{Si}-\text{Si}$ 键能(177千焦/摩)，因而，金刚石晶体中 $\text{C}-\text{C}$

键不易被破坏，而晶体硅中Si—Si键的两个硅原子核对共用电子对吸引力较小。在通电时，晶体硅中共用电子对有可能摆脱两核吸引而成为自由电子，故能导电。这时共用电子对离开共价键结构，留下的空位成带正电荷的空穴。自由电子和空穴的出现总是成对的，称作电子-空穴对。由于自由电子运动，使电子-空穴对不断更换，使晶体硅导电有一定的方向性，故晶体硅为半导体。

【例3】向硅酸钠溶液里通入 CO_2 可反应生成白色胶状的硅酸：



同时纯碱与石英粉在高温条件下可发生如下反应：



这两个反应事实能否说明 H_2CO_3 的酸性有时比 H_2SiO_3 强，有时比 H_2SiO_3 弱呢？

〔解析〕以上两个反应并不矛盾，前者是在水溶液中进行的复分解反应，表明碳酸的酸性比硅酸强的事实，而后者是固相间在高温下进行的反应，由于反应生成的硅酸钠的热稳定性比碳酸钠强，同时生成的 CO_2 气随时离开反应体系，使反应向右进行到底，这反应并不表明碳酸比硅酸酸性弱。

练习1.1

1. 选择题

(1) 在自然界里，既以化合态存在，又以游离态存在的是()

(A) 碳 (B) 硅 (C) 锗 (D) 硫

(2) 地壳里所含元素的百分含量由多到少的排列顺序正确的是

(A) $\text{O} > \text{Fe} > \text{Al}$ (B) $\text{Si} > \text{Al} > \text{O}$

(C) $O > Si > Al$ (D) $O > Al > Si$

(3) 有关硅元素的下列叙述中正确的是()

(A) 单晶硅具有正四面体的空间网状结构

(B) 硅与任何酸碱都不反应

(C) 硅是构成矿物与岩石的主要元素, 其化合态硅几乎全部是硅石和硅酸盐

(D) 硅的性质很稳定, 能以游离态存在于自然界

(4) 下列说法正确的是()

(A) 二氧化硅溶于水显酸性

(B) 二氧化碳通入泡化碱溶液中可得到原硅酸

(C) 高温下二氧化硅与碳酸钠反应放出二氧化碳, 说明硅酸的酸性比碳酸强

(D) 二氧化硅是酸性氧化物, 它不溶于任何酸

(5) 下列物质中, 属于硅酸盐的是()

(A) 大理岩 (B) 萤石 (C) 光卤石 (D) 正长石

(6) $Al_2O_3 \cdot 3SiO_2 \cdot 2H_2O$ 是()

(A) 混和物 (B) 两种氧化物的水化物

(C) 硅酸盐 (D) 铝酸盐

(7) 关于锗的叙述正确的是()

(A) 固态时外貌像金属的非金属

(B) 其导电性介于金属与绝缘体之间

(C) 具有非金属性的金属, 而且在碳族元素所有金属单质中是熔点最低、密度最小的

(D) 它在化合物中有变价, 而且以+4价为稳定价态

(8) 在一定条件下, 既能跟二氧化碳反应, 又能跟二氧化硅反应的物质是()

(A) Na_2CO_3 溶液 (B) 浓硫酸 (C) 苛性钠溶液 (D) 碳

(9) 关于碳族元素的正化合价的叙述正确的是()

(A) 都有+2价和+4价 (B) 硅只有+4价

(C) $\overset{+4}{C}$ 比 $\overset{+2}{C}$ 稳定 (D) $\overset{+4}{Pb}$ 比 $\overset{+2}{Pb}$ 稳定

(10) 在 $\text{SiO}_2 + 3\text{C} = \text{SiC} + 2\text{CO}$ 的反应中, 氧化剂和还原剂的质量比为()

(A) 7:3 (B) 7:6 (C) 1:2 (D) 2:1

(11) A、B、C 为短周期中相邻三元素, A、B 为同周期, B、C 为同主族。已知此三元素原子的最外层电子数之和为 13, 而其质子数之和为 27, 则此 A、B、C 三元素为()

(A) P、Si、C (B) N、C、Si

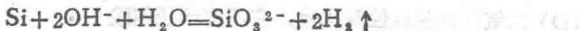
(C) B、C、Si (D) Al、Si、C

(12) 下列反应的离子方程式中, 正确的是()

(A) 二氧化硅跟氢氟酸反应:



(B) 硅跟氢氧化钾溶液反应:



(C) 水玻璃中滴入盐酸:



(D) 碳酸钡中滴入稀硝酸:



(13) 不另加任何试剂就可将 ① Na_2SiO_3 、② BaCl_2 、③ $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 、④ Na_2SO_4 四种溶液鉴别出来, 其鉴别检出的顺序是

(A) ②④③① (B) ③①②④

(C) ③①④② (D) ①②③④

(14) 等质量的二氧化碳和二氧化硅分别跟足量的烧碱完全反应, 消耗烧碱的物质的量之比为()

(A) 1:1 (B) 11:7 (C) 7:11 (D) 15:11

2. 填空题

(1) 碳族元素的气态氢化物中最稳定的是(写分子式) _____, 它们的最高价含氧酸中酸性最强的是(写分子式) _____, 这是因为该元素在本族中的非金属性最 _____。

(12) 硅为 _____ 元素, 它跟其他元素化合时形成 _____ 键化

合物。硅的化学性质 _____，常温下只能与 _____、 _____ 和 _____ 反应。

(13) 金刚石和晶体硅都属于 _____ 晶体，硅的硬度比金刚石 _____，这是因为 _____。
石英的硬度比干冰 _____，这是因为 _____。

(4) 工业上在电炉里用碳还原二氧化硅制得含少量杂质的粗硅，将粗硅在高温条件下跟氯气反应制成四氯化硅，把四氯化硅经分馏提纯后，再利用氢气还原制成纯硅。试用化学方程式来表示上述反应过程：

① _____，② _____，
③ _____。

(5) 鉴定 SiO_3^{2-} ，可用氯化铵试验法，其反应式为：



若反应生成硅酸沉淀 0.78 克，则原溶液中含 SiO_3^{2-} 的数目为 _____。

二、硅酸盐工业简述

重点、难点解析

硅酸盐工业是以含硅物质为原料，经高温加热制成硅酸盐产品的一门工业，其传统产品有水泥、玻璃、陶瓷、砖瓦和耐火材料等。

硅酸盐工业种类多，其反应原理较复杂，限于知识水平，本单元只要求：

(1) 常识性了解普通硅酸盐水泥的生产原料、生产方法、其熟料的主要成分和硬化过程。

(2) 了解生产普通玻璃的原料、主要反应原理及其主要组成和性能。

在本节第一次提到“玻璃态物质”的新概念。所谓玻璃态是指介于结晶态和无定形态之间的一种物质状态。玻璃态物质的结构特点是：它的粒子不像晶体那样有严格的空间排列，但又不像无定形体那样无规则排列。通常把玻璃态的这种结构特征称为“短程有序、远程无序”，也就是说从小范围看，它有一定的晶型排列，从整体看却又像无定形态物质那样无晶形的排列规律。由于具有这样的结构特点，所以，玻璃态物质没有一定的熔点，而是加热到某一温度范围内逐渐软化，再变成液态。

钢化玻璃的化学成分与普通玻璃相同，只是普通玻璃内存在较大的内应力，所以，性质脆、机械强度不大，但经把它放入电炉里加热到一定温度范围，使其软化后，急速冷却，就好像钢的淬火一样后，就可以大大改变玻璃内的内应力紧张状态，减少玻璃脆性。这就是为什么钢化玻璃的机械强度大、不易破碎伤人的原因。

练习1.2

1. 选择题

(1) 下列叙述中正确的是()

(A) 含 ^{12}C 和 ^{13}C 的石墨粉是纯净物

(B) 含金刚石粉的石墨粉是纯净物

(C) 硅酸盐都是混合物 (D) 无色透明玻璃是纯净物

(2) 下列关于硅酸盐的叙述中，有错误的是()

(A) 是构成岩石的主要成分 (B) 都难溶于水

(C) 是构成粘土的成分 (D) 一般都能耐高温

(3) 下列物质中，由硅酸盐构成的是()

(A) 硅藻土 (B) 硅胶 (C) 粘土 (D) 水玻璃

(4) 制取下列物质，无需利用到二氧化硅的是()