

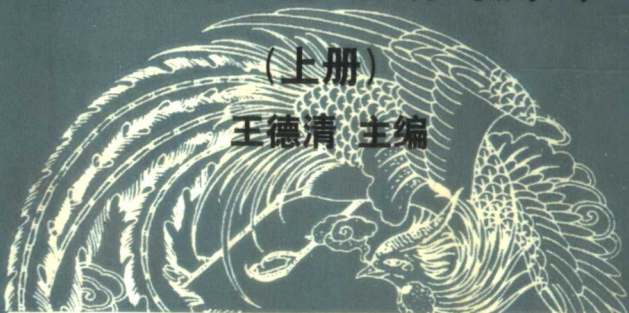


北京朗曼教学与研究中心教研成果

高二化学同步讲解与测试

(上册)

王德清 主编



中学化学



宋伯涛 总主编

中国青年出版社

北京朗曼教学与研究中心资料

中学化学 1+1

——高二化学同步讲解与测试
(上 册)

主编 王德清

中国青年出版社

责任编辑：李培广

封面设计：Paul Song

图书在版编目 (CIP) 数据

高二化学同步讲解与测试/宋伯涛主编. —北京：中国青年出版社，1999
(中学 1+1 丛书)

ISBN 7-5006-3456-0

I. 高… II. 宋… III. 化学课—高中—教学参考资料 IV. G634.83

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 11194 号

中学化学 1+1

高二化学同步讲解与测试 (上)

主编 王德清

*

中国青年出版社出版 发行

社址：北京东四 12 条 21 号 邮政编码：100708

北京市昌平长城印刷厂印刷 新华书店总经销

*

850×1168 1/32 13.5 印张 399 千字

1999 年 7 月北京第 1 版 2000 年 7 月北京第 2 次印刷

定价：14.80 元

ISBN 7-5006-3456-0/G · 1042

敬告读者

《中学1+1》系列丛书为作者精心之作，自首发以来，深受全国广大读者欢迎及肯定，作者值此再版之际向全国千百万热心读者深表谢意。

本书读者如有疑难问题，可来信与我们联系，本中心将本着为读者服务及负责的精神，及时帮助你排忧解难，与你共同切磋，共同研究，携手共勉，建立友谊。

作者声明：《中学1+1》系列丛书为北京朗曼教学与研究中心专项研究成果，已报国家专利局注册，请读者认准封面上1+1注册商标、“北京朗曼教学与研究中心成果”、“宋伯涛主编”等字样，以防假冒。凡以《中学1+1》或以宋伯涛主编名誉出版的任何其它版本均为侵权行为。

作者声明：凡与本书内容雷同的任何其它版本，均为盗版物。保护正版是每个真正尊重知识的忠诚读者的义务。如发现盗版，请及时来信告诉我们，我们将根据有关法律及规定对盗版者和非法买卖盗版书的个人及单位作出严肃处理。本书在全国各地均有销售，也可来信与我们联系。

来信请寄：北京市朝阳区亚运村邮局100101-89号信箱北京朗曼教学与研究中心宋伯涛收，邮编100101。

《中学 1+1 丛书》编委会

主 编	宋伯涛			
编 委	丁宝泉	张秀杰	赵立斌	王德清
	吕 生	李思成	崔凤林	李连军
	曹 荣	张晓慧	徐志英	刘雪岩
	赵晓光	王 慧	王艳秋	孙元才
	李学娟			
策 划	薛金星			

再 版 前 言

本书是由北京朗曼教学与研究中心根据高二化学教材最新出版的《中学1+1》系列丛书之一。其特点在于结合教材对各单元重点、难点、疑点、易混淆点、考点逐条进行讲解，内容详尽，条理清晰，分析透彻，例题丰富。所涉及内容主要是各单元所应掌握的基础知识、知识运用、思维方法、解题思想、技巧等。同步测试部分根据各单元特点对基础知识、重点难点、知识应用进行巩固性的训练。其中采用了目前各地较为常用的题型，题目丰富，综合性强，旨在帮助学生巩固知识，提高综合运用知识的能力。

学生在使用本书过程中，应结合教科书，认真学习重点难点部分，努力掌握重点、难点、知识点的各种用法及注意事项，对某些重点难点要进行仔细的研究、分析和理解，结合例题，努力掌握其用法。做同步练习时要独立思考，结合教科书及讲解认真解题，然后对照题解，弄通弄懂为什么用这个答案而不用那个答案，为什么要这样说而不那样说，还可以怎样说，怎样才对，从一个点进行散发性联想思维。课后还应对某些重点题目进行反复的再思考、再分析、再理解。有问题主动询问，及时解决。本中心答疑信箱就是为这一目的而开设的。

出版前，作者对书中许多地方作了较为合理的修改，但仍难免存有不尽人意之处，谨请广大读者及听众批评指正。凡需要本书以及本系列其它丛书的读者可与本中心联系，联系电话：010-64962054，64985587。

宋伯涛

2000年7月于北师大

目 录

第一章 硅	(1)
【教材分析】	(1)
第一节 碳族元素	(2)
【学习目的】	(2)
【知识要点讲解】	(2)
【典型例题解析】	(4)
【跟踪强化练习】	(7)
【参考答案】	(9)
第二节 硅及其重要的化合物	(12)
【学习目的】	(12)
【知识要点讲解】	(12)
【典型例题解析】	(15)
【跟踪强化练习】	(18)
【参考答案】	(19)
第三节 硅酸盐工业简述	(22)
【学习目的】	(22)
【知识要点讲解】	(22)
【典型例题解析】	(23)
【强化跟踪练习】	(24)
【参考答案】	(26)
本章知识总结	(27)
【知识结构】	(27)
【知识网络】	(28)
【专题总结】	(28)
【热点试题解法指导】	(30)

	【高考试题浏览】	(34)
	【答案解析】	(40)
	【信息与综合题欣赏】	(45)
单元自测	.....	(46)
	【单元自测参考答案】	(52)
	【科技与社会】	(55)
第二章 镁 铝	.....	(59)
	【教材分析】	(59)
第一节 金属的物理性质	.....	(60)
	【学习目的】	(60)
	【知识要点讲解】	(60)
	【典型例题解析】	(63)
	【跟踪强化练习】	(67)
	【参考答案】	(69)
第二节 镁和铝的性质	.....	(71)
	【学习目的】	(71)
	【知识要点讲解】	(71)
	【典型例题解析】	(75)
	【跟踪强化练习】	(80)
	【参考答案】	(82)
第三节 镁和铝的重要化合物	.....	(85)
	【学习目的】	(85)
	【知识要点讲解】	(85)
	【典型例题解析】	(91)
	【跟踪强化练习】	(102)
	【参考答案】	(106)
第四节 硬水及其软化	.....	(110)
	【学习目的】	(110)
	【知识要点讲解】	(110)
	【典型例题解析】	(113)

【跟踪强化练习】	(116)
【参考答案】	(118)
本章知识总结	(121)
【知识结构】	(121)
【知识网络】	(122)
【专题总结】	(122)
【热点试题解法指导】	(124)
【高考试题浏览】	(130)
【参考答案】	(140)
【信息与综合题欣赏】	(148)
单元自测	(150)
【单元自测参考答案】	(158)
【科技与社会】	(163)
第三章 铁	(166)
【教材分析】	(166)
第一节 铁和铁的化合物	(166)
【学习目的】	(166)
【知识要点讲解】	(166)
【典型例题解析】	(175)
【跟踪强化练习】	(178)
【参考答案】	(181)
第二节 炼铁和炼钢	(186)
【学习目的】	(186)
【知识要点讲解】	(186)
【典型例题解析】	(190)
【跟踪强化练习】	(195)
【参考答案】	(198)
本章知识总结	(201)
【知识结构】	(201)
【知识网络】	(202)

	【专题总结】	(202)
	【热点试题解法指导】	(206)
	【高考试题浏览】	(212)
	【答案解析】	(219)
	【信息与综合题欣赏】	(226)
单元自测	.....	(228)
	【参考答案】	(234)
	【科技与社会】	(239)
第四章 烃	.....	(243)
	【本章教材分析】	(243)
第一节 有机物	.....	(244)
	【学习目的】	(244)
	【知识要点讲解】	(244)
	【典型例题解析】	(245)
	【跟踪强化练习】	(246)
	【参考答案】	(247)
第二节 甲烷	.....	(248)
	【学习目标】	(248)
	【知识要点讲解】	(248)
	【典型例题解析】	(254)
	【跟踪强化练习】	(258)
	【参考答案】	(260)
第三节 烷烃同系物	.....	(262)
	【学习目的】	(262)
	【知识要点讲解】	(262)
	【典型例题解析】	(268)
	【跟踪强化练习】	(271)
	【参考答案】	(273)
第四节 乙烯	.....	(276)
	【学习目的】	(276)

	【知识要点讲解】	(276)
	【典型例题解析】	(280)
	【跟踪强化练习】	(283)
	【参考答案】	(285)
第五节	烯 炔	(288)
	【学习目的】	(288)
	【知识要点讲解】	(288)
	【典型例题解析】	(292)
	【跟踪强化练习】	(298)
	【参考答案】	(300)
第六节	乙炔 炔烃	(304)
	【学习目的】	(304)
	【知识要点讲解】	(304)
	【典型例题解析】	(308)
	【跟踪强化练习】	(312)
	【参考答案】	(314)
第七节	苯、芳香烃	(320)
	【学习目的】	(320)
	【知识要点讲解】	(320)
	【典型例题解析】	(325)
	【跟踪强化练习】	(330)
	【参考答案】	(333)
第八节	石油和石油产品概述	(337)
	【学习目的】	(337)
	【知识要点讲解】	(337)
	【典型例题解析】	(339)
	【跟踪强化练习】	(342)
	【参考答案】	(344)
第九节	煤及煤的综合利用	(347)
	【学习目的】	(347)
	【知识要点讲解】	(347)

【典型例题解析】·····	(350)
【跟踪强化练习】·····	(354)
【参考答案】·····	(355)
本章知识总结·····	(358)
【知识结构】·····	(358)
【知识网络】·····	(358)
【专题总结】·····	(360)
【热点试题解法指导】·····	(370)
【高考试题浏览】·····	(375)
【答案解析】·····	(388)
【信息与综合题欣赏】·····	(402)
单元自测·····	(407)
【单元自测参考答案】·····	(413)

第一章 硅

【教材分析】

本章内容由两部分组成. 第一部分包括第一、二节, 主要是运用所学的物质结构和元素周期律等理论, 讨论碳族元素的通性和性质递变规律, 然后分别介绍单质硅, 二氧化硅, 硅酸和硅酸盐的性质等知识, 第二部分包括第三节, 主要是简要地介绍了水泥, 玻璃等硅酸盐工业知识.

本章安排在物质结构、元素周期律等理论和卤族、碱金属、氧族、氮族之后. 通过本章教学, 可以进一步发挥理论对学习元素及化合物知识的指导作用, 也有利于复习巩固学生所学的理论知识. 发展学生智力, 培养自学能力.

碳族是中学化学学习的最后一个非金属元素族. 在元素周期表中, 碳族处在从活泼金属向活泼非金属过渡的中间位置. 碳族包括两种非金属、两种金属、一种介于金属和非金属之间的元素锗(有人称锗为半金属). 碳族元素从非金属性向金属性变化的规律相当典型. 这对复习巩固元素周期律和物质结构理论有重要作用, 硅是重要的半导体材料, 硅及其化合物在电子工业和冶金工业上有广泛的用途, 而硅酸盐工业在国民经济中占有重要地位. SiO_2 具有酸性氧化物的共性, 能与碱、碱性氧化物起反应; SiO_2 又有其特性, 如它不能直接与水化合生成硅酸, 一般要在高温条件下才能与碱性氧化物发生反应等. 学习这些知识有助于扩大学生对非金属和酸性氧化物的认识.

由于硅酸盐工业的生产原理较复杂, 教材只简单介绍了生产玻璃的原料和化学反应原理, 对水泥则只讲了原料, 成分及简单的生产过程和水泥的硬化.

本章重点: 硅及其化合物的性质.

第一节 碳族元素

【学习目的】

1. 根据碳族元素的原子结构特点,理解碳族元素的正四价和正二价.
2. 掌握和解释碳族元素的性质及递变规律.

【知识要点讲解】

要点 1: 碳族元素

①碳族元素包括碳、硅、锗、锡、铅 5 种元素,元素符号为 C, Si, Ge, Sn, Pb, 位于周期表中第 IV A 族,在易失电子的主族元素和易得电子的主族元素的中间位置.

②原子结构:最外层均为 4 个电子,难结合 4 个电子,也难失去 4 个电子,在化学反应中一般是通过共价键和其他元素的原子形成共价化合物.

C, Si, Ge, Sn, Pb 随着核电荷数的递增,原子半径渐大,故它们的性质又呈现递变规律.

③主要价态: +2 价, +4 价, C, Si, Ge, Sn 的 +4 价化合物是稳定的,而铅的 +2 价化合物是稳定的(硅的 +2 价化合物在自然界中不存在,可以在真定制得,但不稳定).

④C, Si 主要成键形式: 共价键

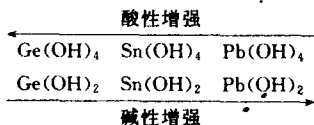
要点 2: 碳族元素性质的递变规律

元 素		碳	硅	锗	锡	铅
与 H ₂ 化合能力		—————→ 难				
气态氢化物稳定性		—————→ 不稳定				
最高价 氧化物	分子式	H ₂ CO ₃ , H ₄ SiO ₄ , Ge(OH) ₄ , Sn(OH) ₄ , Pb(OH) ₄				
	酸碱性	弱酸	极弱酸	两性	两性	两性
元素的金属性, 非金属性		—————→ 非金属性减弱, 金属性增强				

拓展: 从在元素周期表里的位置看, 铅比锡的金属性强, 但在

金属活动性顺序表里,铅反而排在锡的后面,为什么?

元素金属性的强弱,可从它的氧化物的水化物的酸碱性强弱来判断,金属性较强的元素,它的氧化物的水化物的碱性较强,酸性较弱,锡和铅都能形成两种不同类型的氢氧化物— $R(OH)_2$ 和 $R(OH)_4$. 这些氢氧化物都是两性氢氧化物,但同一元素的 $R(OH)_2$ 型氢氧化物比 $R(OH)_4$ 型氢氧化物碱性强,酸性弱. Ge 、 Sn 、 Pb 的两类氢氧化物的酸碱性强弱顺序如下



从上述比较中可以看出,铅的金属性确实比锡强.

金属活动性顺序是固态金属在水中或酸溶液中失去电子成为水合离子的能力大小的顺序. 通过实验测得固态锡比固态铅在水溶液中失去电子成为水合离子的能力强,所以在金属活动性顺序表中,锡应排在铅的前面.

金属性和金属活动性的含义是有区别的. 判断其强弱的标准也不同,所以金属性和金属活动性的顺序不完全一致.

要点 3: 碳和碳元素的无机化合物

(1) 碳常见的单质有金刚石, 石墨, 近期来又发现 C_{60} 等.

注意: ① 单质晶体的类型: 金刚石为原子晶体. C_{60} 为分子晶体 它们互为同素异形体.

② 它们由于结构上的差别, 金刚石硬度是自然里存在的物质中硬度最大的, 且不能导电, 而石墨却很软, 且能导电.

(2) CO , CO_2 : 中 CO_2 较 CO 为稳定, 由于 CO 中的 C 为 $+2$ 价, 所以它有较强的还原性, 常作还原剂: 如能使 Fe_2O_3 中 Fe^{+3} 还原为单质 Fe .

(3) 碳酸是酸性很弱的酸, 也是一种不稳定酸. 所以 CO_3^{2-} 只有在碱性的溶液中才能存在 (与 H^+ 不能大量共存).

(4) 碳酸是二元弱酸, 所以它对应的盐有正盐 (如 Na_2CO_3) 酸式盐 [如 $Ca(HCO_3)_2$] 和碱式盐 [如 $(Cu_2(OH)_2CO_3)$] 等三种.

注意: 一般的酸式盐较正盐的溶解度大, 而 $NaHCO_3$ 的溶解度小于 Na_2CO_3 , 所以在饱和 Na_2CO_3 溶液中通入 CO_2 析出的晶体

是 NaHCO_3 ($\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{NaHCO}_3$)。一般来说酸式碳酸盐较正盐不稳定,所以有 $2\text{NaHCO}_3 \triangleq \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ 。

【典型例题解析】

例 1 关于碳族元素的说法,正确的是 ()

- A. 原子半径由上到下逐渐减小
- B. 各元素形成的化合物均以 +4 价最稳定
- C. 各元素最高价氧化物均易溶于水
- D. 硅和锗均可做半导体材料

解析:碳族元素从上至下电子层数依次增多,原子半径逐渐增大;各元素形成的化合物中,Pb 的 +2 价化合物稳定而碳、硅、锡的 +4 价化合物稳定,最高氧化物不是均易溶于水的,如 SiO_2 就不溶。硅和锡的周期表中的特殊位置,使其导电性介于金属和绝缘体之间,是重要的半导体材料。综合上述分析只有 D 选项正确。

答案:D

例 2 下列气态氢化物中,最不稳定的是 ()

- A. CH_4
- B. SiH_4
- C. PH_3
- D. H_2S

解析:借助元素周期表中同周期或同主族性质递变规律可找到正确答案。非金属性越弱的元素,它的气态氢化物越不稳定。

答案:B

例 3 关于碳族元素的叙述正确的是 ()

- A. 都是典型非金属元素
- B. 其非金属元素容易形成共价化合物
- C. 全族元素都能形成 +4 和 -4 价化合物
- D. 全族元素都是 +4 价化合物稳定

解析:本族铅的金属性明显,它是 +2 价化合物比 +4 价的稳定。金属难以表现负价。本族原子结构的最外层电子都是 4 个,在周期表中处于典型金属族和典型非金属族的中间,故它们的非金属原子很难失去电子或得到电子变为阳离子或阴离子,它们易以共价键形成化合物。

答案:B

例 4 下列各组物质中,既不是同素异形体,又不是同位素的是 ()

A. 金刚石和石墨

B. ^{35}Cl 和 ^{37}Cl C. H_2O 和 D_2O D. O_2 和 O_3

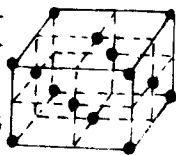
解析: 同位素是质子数相同而中子数不同的同一元素不同原子的互称, 例 $^{35}_{17}\text{Cl}$ 和 $^{37}_{17}\text{Cl}$ 。同素异形体是相同元素组成的性质不同的单质的互称, 例 O_2 和 O_3 , 金刚石和石墨。而 H_2O 和 D_2O 既不属于原子又不属于单质, 它们是两种化合物。

答案: C

例 5 某无色混和气体可能含有 CO_2 , CO , $\text{H}_2\text{O(g)}$, H_2 中的一种或几种, 依次进行下列处理(假设每次处理均反应完全): ①通过碱石灰, 气体体积变小; ②通过赤热的氧化铜时, 固体变为红色; ③通过白色硫酸铜粉末时, 粉末变为蓝色; ④通过澄清石灰水, 溶液变浑浊。由此可以确定混和气体一定含有哪些气体? 可能含有哪些气体?

解析: 由①可知, CO_2 与 $\text{H}_2\text{O(g)}$ 均可被碱石灰吸收, 两者至少有一种存在。由②可知, CO 与 H_2 可将氧化铜还原为单质铜, 两者至少有一种存在。若有 CO , 反应后产生 CO_2 气体, 若有 H_2 , 反应后产生 $\text{H}_2\text{O(g)}$; 由③可知, $\text{H}_2\text{O(g)}$ 被无水硫酸铜粉末吸收而显蓝色, 证明混合气体一定有 H_2 。由④可知, CO_2 使澄清石灰水变浑浊, 证明混和气体中一定含有 CO 气体, 答案为: 混和气体中一定含有 CO , H_2 , 可能含有 CO_2 , $\text{H}_2\text{O(g)}$ 中的一种或两种。

例 6 (1) 下图为 CO_2 分子晶体结构的一部分。观察图形, 试说明每个 CO_2 分子周围有 _____ 个与之紧邻等距离的 CO_2 分子。



CO_2 分子晶体

(2) 试判断: ① CO_2 ② CS_2 ③ SiO_2 晶体的沸点由高到低排列的顺序是: _____ > _____ > _____ (填写相应物质的编号)

解析: 本题(1)主要考查空间思维能力, 属 $\bullet$ 表示一个 CO_2 分子于晶体结构的知识, 以晶体中右面中心上的 CO_2 分子为考查对象, 向右再延伸, 将会发现与之相交的三个垂直面上各有 4 个 CO_2 分子, 且距离与之相等, 故在它的周围将有 12 个与之紧邻且等距的 CO_2 分子。

本题(2)主要考查晶体的物理性质, 由于③为原子晶体, 故沸点最高, 而通常情况下, CO_2 为气态, CS_2 为液态为常识知识, 则沸