

中学化学

解题精讲与得分对策

唐玄馨 主编



北京师范大学出版社

中学化学解题精讲与得分对策

高中化学

二年级

唐玄馨 主编

张盛昌 韩志如 副主编

北京师范大学出版社

· 北 京 ·

图书在版编目(CIP)数据

中学化学解题精讲与得分对策. 高中化学. 二年级/唐
玄馨主编. —北京:北京师范大学出版社, 2000. 3
ISBN 7-303-05304-2

I. 中… II. 唐… III. 化学课-高中-解题
IV. G634.85

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 02111 号

北京师范大学出版社出版发行

(北京新街口外大街 19 号 邮政编码:100875)

出版人:常汝吉

丰润县印刷有限公司印刷 全国新华书店经销

开本:787mm×1092mm 1/32 印张:11.625 字数:244 千字

2000 年 3 月第 1 版 2000 年 3 月第 1 次印刷

印数:1~5 000 册 定价:12.00 元

前言

“教学大纲”及“考试说明”是编著的依据,但不拘泥于“大纲”及“说明”。突出能力、突出实用,有利于学习,有利于掌握基础知识和基本技能,培养较强的能力和良好的素质是编著的宗旨。

一、知识点精要 将知识统摄、整理、使之网络化,有序存储,并对重、难点知识进行精辟分析。

二、解题精讲——本书的精髓、特色。

1. 思路精析:点拨思路,分析透彻,深入浅出,简明扼要,抓住关键。

2. 答案:解答既重视通法,又注重创新,讲究技巧,过程详略得当。

3. 得分对策:站在学生角度思考:为什么要这样解?如何想到这样解?还有无其他解法?如何接受新信息,通过分析、迁移、转换,使问题得到解决。针对普通的、典型的、有规律性的错误及产生原因,提出矫治对策。

4. 评注:探求相关知识点习题的一般解题规律,就题论型,举一反三,融会贯通,将知识转化为能力,转化为素质。

总之通过解题精讲,教会学生怎样学习,激发学生的独立思考和创新意识,培养学生的科学素养和创新思维的习惯。以知识为载体,培养学生收集处理信息的能力(自学能力)、观察能力、实验能力、思维能力、分析和解决实际问题的综合能力

力。

三、习题精编 所选例题及习题,以测试基础知识和基本技能为主,即“大纲及说明”中要求理解、掌握的内容为重点。选题全面、典型、多样、有一定数量的综合能力题,不收偏题、怪题。

与教材同步,大量收入近年来(含 1999 年)高考题,保送生综合能力测试题,且注明出处、代号:[C]全国卷、[S]上海卷、[N]三南卷、[K]广东卷、[T]教育部化学测试题、[Z]保送生综合能力测试题,方括号外右下角数字 1、2、3 表示测试层次,即了解、理解、综合应用。

四、参考答案 对照检查、自我评价、自我诊断,对较重要的题、较难题给出提示或详解,有利于自学。

本书由教学一线的特高级教师、教研员为主编著,由唐玄馨同志担任主编,负责拟定编写提纲,改稿、统稿、定稿、审稿工作。张盛昌、韩志如同志担任副主编。参加本书编写工作的有(以编写顺序排列):魏加鲁、张厚祉、李建宁、郑维民、祁学俊、王万军。

本书在编著前,刘秀兰老师对编写大纲提出了指导性意见,编写中又多次受到她具体的帮助,特致谢意。

由于水平有限,首次编写素质教育、能力培养用书,缺少经验,加上时间紧,难免有不当之处,欢迎批评指正。

编 者

1999 年 7 月

目 录

第一章 碳 和 硅

一、知识点精要	(1)
(一)知识点网络	(1)
(二)知识点精讲	(1)
二、解题精讲	(5)
(一)碳族元素	(5)
(二)硅及其化合物	(11)
(三)碳及其化合物	(16)
三、习题精编(A)	(25)
习题精编(B)	(30)
四、参考答案(A)	(36)
参考答案(B)	(39)

第二章 镁 铝

一、知识点精要	(43)
(一)知识点网络	(43)
(二)知识点精讲	(44)
二、解题精讲	(47)
(一)镁及其化合物	(47)
(二)天平的衡量计算	(50)
(三)铝及其化合物	(55)
(四)离子反应、离子共存	(61)

(五)实验题	(64)
(六)综合计算	(72)
三、习题精编(A)	(84)
习题精编(B)	(90)
四、参考答案(A)	(98)
参考答案(B)	(100)

第三章 铁

一、知识点精要	(107)
(一)知识点网络	(107)
(二)知识点精讲	(107)
二、解题精讲	(114)
(一)铁及其化合物	(114)
(二)计算题	(122)
(三)推断与实验题	(130)
(四)信息、能力题	(137)
三、习题精编(A)	(141)
习题精编(B)	(147)
四、参考答案(A)	(154)
参考答案(B)	(156)

第四章 烃

一、知识点精要	(160)
(一)知识点网络	(160)
(二)知识点精讲	(161)
二、解题精讲	(168)

(一) 烃的命名、同系物、同分异构体	(168)
(二) 烃的结构、性质、制法及有机合成	(192)
(三) 烃的燃烧、高分子化合物	(209)
三、习题精编(A)	(220)
习题精编(B)	(226)
四、参考答案(A)	(234)
参考答案(B)	(235)

第五章 烃的衍生物

一、知识点精要	(238)
(一) 知识点网络	(238)
(二) 知识点精讲	(239)
二、解题精讲	(254)
(一) 有机物的结构、性质和有机反应类型	(254)
(二) 同分异构体	(268)
(三) 有机物的燃烧规律及计算	(273)
(四) 有机物的制取、分离和提纯	(281)
(五) 有机物推断与合成	(285)
三、习题精编(A)	(300)
习题精编(B)	(308)
四、参考答案(A)	(316)
参考答案(B)	(318)

第六章 糖类、蛋白质、高分子化合物

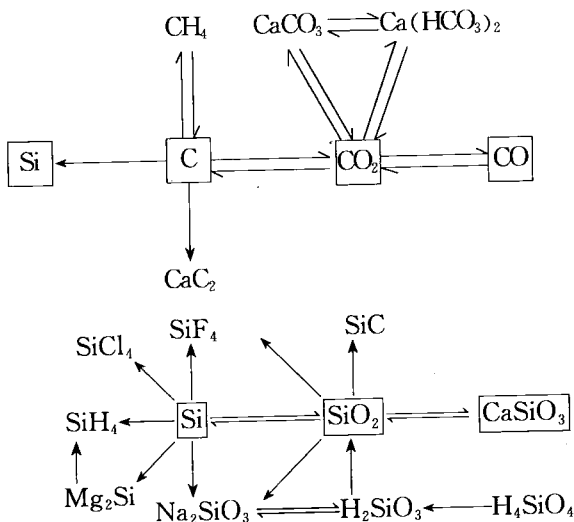
一、知识点精要	(321)
(一) 知识点网络	(321)

(二)知识点精讲.....	(321)
二、解题精讲	(327)
(一)糖类	(327)
(二)氨基酸、蛋白质	(332)
(三)高分子化合物	(340)
三、习题精编	(346)
四、参考答案	(358)

第一章 碳和硅

一、知识点精要

(一) 知识点网络



(二) 知识点精讲

1. 碳族元素

碳族元素在元素周期表中位于第ⅣA族,包括碳、硅、锗、锡、铅五种元素。最外层有4个电子。ⅣA族元素位于易失电

子的主族元素和易得到电子的主族元素的中间位置,这一族元素难形成简单离子,容易生成共价化合物。主要化合价为+4价、+2价。碳、硅、锗、锡的+4价化合物是稳定的,而铅的+2价化合物是稳定的。碳族元素随着电子层和核电荷数的增加,从上到下非金属性逐渐减弱,金属性逐渐增强。

2. 碳

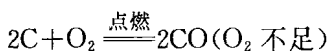
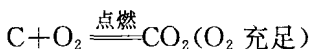
(1)碳的同素异形体

金刚石、石墨和 C_{60} 等是碳的同素异形体。

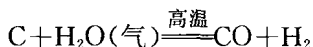
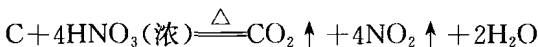
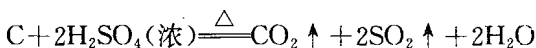
(2)碳的化学性质

常温时稳定,高温下主要表现为还原性。

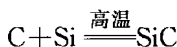
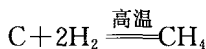
a. 可燃性



b. 还原性



c. 氧化性



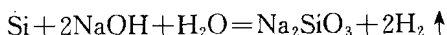
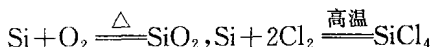
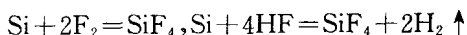
3. 硅及其重要的化合物

硅元素是地壳中含量第二的非金属元素,在自然界中只以化合态存在,位于周期表第三周期,ⅣA族。晶体硅是原子

晶体,它的结构与金刚石晶体的结构相似。

(1) 硅

硅的化学性质不活泼。在常温下,除氟气、氢氟酸和强碱溶液外,其它物质如氧气、氯气、硫酸和硝酸等都不跟硅起反应。在加热条件下,硅能跟氧气等非金属反应。



工业上用焦炭跟二氧化硅在电炉里反应制取粗硅;然后将粗硅在高温下跟氯气反应生成四氯化硅(SiCl_4), SiCl_4 经过分馏提纯,再用氢气还原得到纯硅。

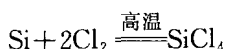
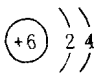
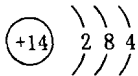


表 1-1 金刚石与晶体硅比较

		金刚石	硅
电子层结构 及原子半径		 $0.77 \times 10^{-10} \text{m}$	 $1.17 \times 10^{-10} \text{m}$
晶体类型		原子晶体	原子晶体
键 参 数	键长	$1.55 \times 10^{-10} \text{m}$	$2.35 \times 10^{-10} \text{m}$
	键能	$3.49 \times 10^5 \text{ J/mol}$	$1.78 \times 10^5 \text{ J/mol}$
	键角	$109^\circ 28'$	$109^\circ 28'$

续表

	金刚石	硅
熔点	高于 3550 C	1410 C
沸点	4827 C	2355 C
硬度	高硬度	较高,不如金刚石大

(2) 二氧化硅

二氧化硅晶体是原子晶体,由于二氧化硅晶体中 Si—O 键键能很大,因而它的化学性质十分稳定,不能跟酸(除氢氟酸外)发生反应。 SiO_2 具有酸性氧化物的通性。石英主要成分是 SiO_2 , 可用来制石英玻璃。纯净的 SiO_2 晶体叫做水晶,是贵重的宝石。

表 1-2 CO_2 与 SiO_2 的比较

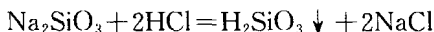
	CO_2	SiO_2
晶体类型	固态 CO_2 (干冰)为分子晶体	原子晶体
组成晶体的微粒	CO_2 分子	Si、O 原子
晶粒间相互作用	范德华力	共价键
熔、沸点	较低	很高
硬度	较小	很大
溶解性	溶于水	不溶于水
化学性质	1. 与水反应生成酸 $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3$ 2. 酸性氧化物 $\text{CO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{CO}_2 + \text{CaO} = \text{CaCO}_3$	1. 不与水反应生成酸 2. 酸性氧化物 $\text{SiO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{SiO}_2 + \text{CaO} = \text{CaSiO}_3$

续表

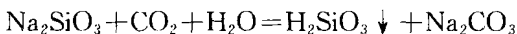
	CO ₂	SiO ₂
	3. 与盐反应 $\text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{SiO}_3 \downarrow$	3. 与盐反应 $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{SiO}_2 \xrightarrow{\text{高温}} \text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{CO}_2 \uparrow$
	4. 有时表现氧化性 $\text{CO}_2 + \text{C} \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{CO}$ $\text{CO}_2 + 2\text{Mg} \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{MgO} + \text{C}$	4. 有时表现氧化性 $\text{SiO}_2 + 2\text{C} \xrightarrow{\text{高温}} \text{Si} + 2\text{CO} \uparrow$
		5. 与 HF 酸反应 $\text{SiO}_2 + 4\text{HF} = \text{SiF}_4 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$

(3) 硅酸和硅酸钠

a. 硅酸(H₂SiO₃)可用水玻璃和盐酸反应制取:



硅酸的酸性比碳酸弱,是不溶于水的二元弱酸。



b. 硅酸钠(Na₂SiO₃)

Na₂SiO₃ 水溶液俗称水玻璃,是无色粘稠液体,露置空气中会变质,可用作粘合剂,耐火材料,防腐剂。

二、解题精讲

(一) 碳族元素

例 1 下列说法不正确的是()。

(A) 按照碳、硅、锗、锡、铅的顺序,它们的最高价氧化物的水化物的酸性逐渐减弱,碱性逐渐增强

(B) GeO₂ 既能与盐酸反应,也能与烧碱反应

(C) CH_4 比 SiH_4 稳定

(D) PbO_2 比 PbO 稳定

思路精析 一般来说,元素的非金属性越强,其最高价氧化物对应的水化物酸性就越强;元素的金属性越强,其最高价氧化物所对应的水化物碱性就越强。因为碳、硅、锗、锡、铅五种元素的非金属性依次减弱,金属性依次增强,所以(A)选项正确。

锗在碳族中处于由非金属元素向金属元素过渡的中间位置,兼有较明显的金属性和非金属性,由此可推知 GeO_2 是一种两性氧化物,它既可以与酸反应,也可以与碱反应。(B)选项正确。

因为碳的非金属性比硅强,相对来说较易与 H_2 化合,生成的 CH_4 也比 SiH_4 稳定。(C)选项正确。

铅的+2价化合物比+4价化合物稳定。(D)选项不正确。

答案 (D)。

得分对策 能以元素周期律理论为指导解决元素单质及其化合物性质递变的实际问题。不但要掌握共性问题,还要注意个别物质的特性。

例 2 下列叙述正确的是()。

(A) 硅的化学性质不活泼,它不能与氧气、氯气、硫酸等物质发生反应

(B) 干冰和水晶都可与烧碱反应

(C) 干冰是由 CO_2 分子构成的,水晶是由 SiO_2 分子构成的

(D) CO_2 可与水直接反应生成 H_2CO_3 ,但 SiO_2 不能直接

与水反应生成酸

思路精析 硅在常温时化学性质不活泼,但在高温下可与一些非金属发生反应。干冰与水晶都是酸性氧化物,都能与强碱发生反应。干冰是分子晶体,而水晶是原子晶体。 CO_2 可溶于水,生成 H_2CO_3 ,但 SiO_2 不溶于水,不能直接与水反应生成酸。

答案 (B),(D)。

得分对策 物质结构决定物质的性质这一重要化学思想是得分的基础。

例 3 [C1991]₂ 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,它们的熔点从高到低的顺序是()。

(A) ①、③、②

(B) ②、③、①

(C) ③、①、②

(D) ②、①、③

思路精析 题给三种晶体都为原子晶体,原子间结合力大小取决于共价键的键长和键能。键长越短,键能越大,使共价键断裂越困难,熔点也越高。据周期表知识,C、Si 位于同一主族,且 C 位于 Si 上方,碳原子半径小于硅原子半径。则上述三种晶体中键长: $\text{C}-\text{C}$ 键 $<$ $\text{C}-\text{Si}$ 键 $<$ $\text{Si}-\text{Si}$ 键;则键能: $\text{C}-\text{C}$ 键 $>$ $\text{C}-\text{Si}$ 键 $>$ $\text{Si}-\text{Si}$ 键,所以金刚石熔点最高,其次是碳化硅,晶体硅熔点最低。

答案 (A)。

得分对策 比较固体物质的熔点,首先要判断晶体类型,其次要分析构成晶体的微粒间存在何种作用力,又受哪些因素影响,再进行有关比较,就可做出判断。

例 4 [C1990]₁ 以下贮存物质的方法正确的是()。

- (A) 少量白磷贮存在二硫化碳中
- (B) 水玻璃贮存在带玻璃塞的玻璃瓶中
- (C) 少量钠贮存在酒精中
- (D) 少量钠贮存在煤油中

思路精析 白磷不溶于水,易溶于二硫化碳,故少量白磷可贮存在水中。钠很容易和空气里的氧气或水起反应,故少量钠应贮存在煤油中。由于水玻璃主要成分是 Na_2SiO_3 ,它是一种矿物胶,粘性很大,容易将玻璃塞与玻璃瓶粘结在一起,不易打开,故水玻璃应贮存在带橡皮塞的玻璃瓶中。

答案 (D)。

得分对策 化学药品的存放是高考中考查内容之一。因为大多数化学试剂都有腐蚀性或毒性,平时都应注意妥善密封保存于试剂瓶中。对于易变质或具危险性的化学试剂,还有特殊的保存方法,根据它们的性质考虑不同的贮存方法。

[评注] 药品的保存应注意以下问题:

1. 对于那些易于与空气中氧气、水蒸气、二氧化碳起反应的药品应密封保存。如,钾、钠应浸存煤油中,白磷放水中,使之与空气隔绝。

2. 易潮解,易挥发,易吸水的药品应密封保存,如固体 NaOH 、浓盐酸、浓硫酸等。

3. 见光受热易分解的物质应盛在棕色瓶中,放置阴凉处。如 AgNO_3 、浓 HNO_3 等。

4. 液态溴有毒且易挥发,应贮于磨口的细口瓶中,加盖玻璃塞(不能用胶塞),液面上加些水起水封作用,以减少溴的挥发并放阴凉处。