

新编

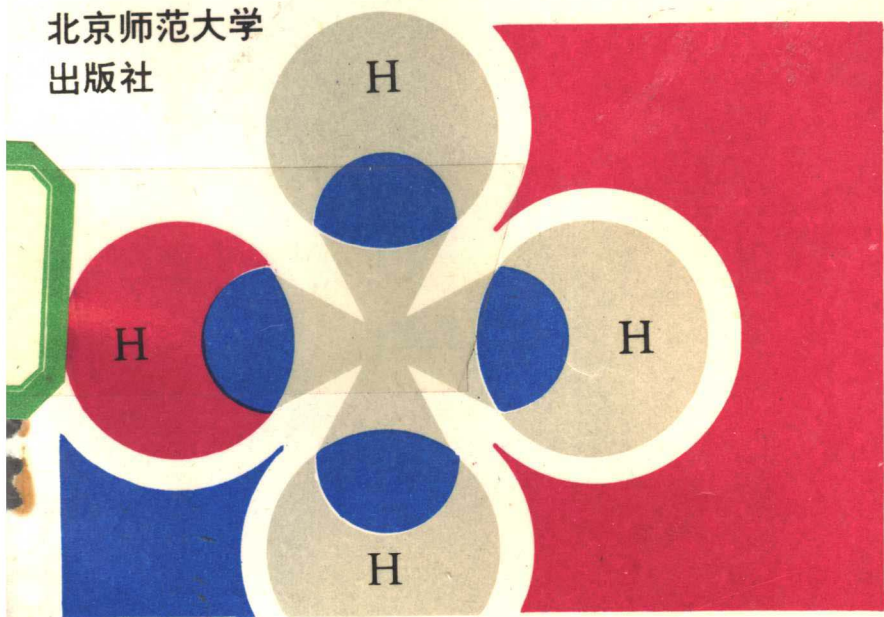
第二册

高中化学教案

XINBIAN GAOZHONG
HUAXUE JIAOAN

中学化学教学研究会编

北京师范大学
出版社



新编高中化学教案

第二册

中国教育学会化学教学研究会

北京师范大学出版社

新编高中化学教案第二册

中国教育学会化学教学研究会

北京师范大学出版社出版发行 (邮编100088)

河北丰润印刷厂印刷 全国新华书店经销

开本:787×1092 1/32 印张:8.875 字数:200千

1993年10月第1版 1995年11月第2次印刷

印数:6 001—16 100

ISBN7-303-02538-3/G·1685 定价:7.50元

编 者 的 话

受广大师生的要求,本书根据国家教委制订的最新教学大纲和新编教材《高级中学课本化学(必修)》第二册编写而成。供广大化学教师,特别是新教师作为教学参考用书。本书的章、节顺序及作业均与课本相一致,使用方便。

广大教师很想在教学中渗透德育,特别是国情教育,但多苦于手头资料缺乏而难以进行,为解燃眉之急,本教案每章辟有“国情教育参考资料”栏目。由人民教育出版社梁英豪教授和北京市教育局教研部化学教研室张立言老师共同汇编近年的资料,供教师选用。这也是本书的一大特色。

该书由北京、天津、上海、河南、安徽、广东、湖北、大连等省市学会提供教案。由刘知新、黄儒兰审定,张立言统稿。并得到北师大出版社的大力支持。

由于时间仓促,书中定有不妥之处,恳请广大读者提出宝贵意见。

中国教育学会化学教学研究会

目 录

第一章 硅	1
第一节 碳族元素	1
第二节 硅及其重要的化合物	4
第三节 硅酸盐工业简述	9
复习课	14
非金属元素综合复习	17
国情教育参考资料	34
第二章 镁 铝	45
第一节 金属的物理性质	45
第二节 镁和铝的性质	48
第三节 镁和铝的重要化合物	51
第四节 硬水及其软化	59
国情教育参考资料	68
第三章 铁	77
第一节 铁和铁的化合物	77
第二节 炼铁和炼钢	84
复习课	91
金属元素综合复习	100
金属实验习题	107
国情教育参考资料	112
第四章 烃	123
第一节 有机物	123
第二节 甲烷	126

第三节 烷烃 同系物	133
第四节 乙烯	144
第五节 烯烃	152
第六节 乙炔 炔烃	155
第七节 苯 芳香烃	162
第八节 石油和石油产品概述	171
第九节 煤和煤的综合利用	173
复习课	177
国情教育参考资料	189
第五章 烃的衍生物	219
第一节 乙醇	219
第二节 苯酚	225
第三节 醛	231
第四节 乙酸	241
第五节 酯	249
第六节 油脂	253
复习课	257
习题课	260
国情教育参考资料	264

第一章 硅

第一节 碳族元素

教学目的

1. 使学生运用物质结构和元素周期律理论,掌握碳族元素性质的相似性及其递变规律。
2. 通过碳族元素性质与结构的关系的教学,使学生受到辩证唯物主义观点的教育。

教学重点 碳族元素性质的递变规律。

教学方法 谈话法

教学过程

本节课学习的内容跟元素周期表有密切关系,请同学们回忆元素周期表的有关知识。

〔提问〕

1. 简述元素周期表的结构及表中元素性质的递变规律。
2. 元素周期表与原子结构有何内在联系?

〔新课〕 下面我们来学习碳族元素,学习的方法跟学习氮族的方法相似。

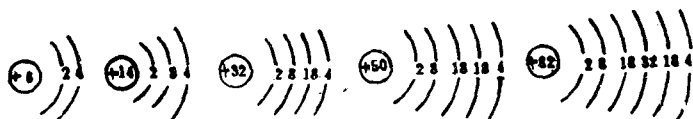
板书课题,挂出元素周期表。

一、碳族元素在周期表中的位置和原子结构。

结合元素周期表,让学生指出碳族元素在周期表里的位置,分析所处位置的特殊性。并板书: IVA 位于活泼金属的主族元素与活泼非金属的主族元素的中间位置。

然后,师生共同活动,依次写出碳族元素的名称和符号。
画出原子结构示意图。

碳	硅	锗	锡	铅
${}_6\text{C}$	${}_{14}\text{Si}$	${}_{32}\text{Ge}$	${}_{50}\text{Sn}$	${}_{82}\text{Pb}$



性质决定于结构,下面我们从碳族元素的结构出发,来讨论碳族元素的性质。

二、碳族元素性质的相似性。

1. 原子结构的相似性

让学生结合原子结构示意图分析,得出结论:最外电子层上都是 4 个电子。

2. 化学性质的相似性

引导学生从碳族元素的原子结构和在周期表中的位置两个不同的角度分析。

从原子结构角度分析:最外层都是 4 个电子,说明它们不具有典型金属和典型非金属原子的结构特征,所以,它们既不容易失去电子形成阳离子,也不容易得到电子形成阴离子。

从周期表的角度分析:处于七个主族的中间,碳族元素既不是典型金属族,也不是典型的非金属族。

〔结论〕 (1) 易形成共价化合物。

(2) 主要化合价为 +4 价(IVA, 4 个价电子),还有 +2 价。

三、碳族元素性质的变化规律。

1. 原子结构的规律性变化

指导学生分析原子结构示意图和第一页表 1-1 中原子半径和主要化合价数据,并得出结论。

〔结论〕 随着核电荷数的增加,电子层、原子半径逐渐增大。

2. 性质的规律性变化

〔讲解〕 碳族元素原子结构的规律性变化,必然引起其性质的规律性变化。事实是不是如此呢?

让学生阅读课文表 1-1 中碳族元素单质的物理性质和课文第二页里 2—7 行对碳族元素性质的描述。然后再让学生观察实物金刚石、石墨、锡、铅,边观察边讲述这些单质的性质。

〔讲述〕 金刚石和石墨是碳的两种同素异形体。

碳(非金属)——硅(非金属性比金属性明显)——锗(金属性比非金属性明显)——锡(金属)——铅(金属)。非金属性向金属性递变的趋势比氮族元素更为明显。

〔结论〕 (1)从上到下,随着原子半径的增大,由不易失电子转变为失电子倾向明显。

(2)从上到下,碳族元素由明显的非金属性逐渐转变为明显的金属性。

〔小结〕 性质决定于结构,元素在周期表里的位置反映了元素原子的结构和性质,要抓住碳族元素在周期表中的位置,理解碳族元素性质的相似性和递变规律。

〔作业〕 第 2 页习题 1、2 题

第二节 硅及其重要的化合物

第一课时 硅的结构、性质及用途

教学目的

认识硅的结构、性质及其用途。进一步渗透“结构决定性质”的观点。

重点和难点 硅的晶体结构和性质。

教学思路 从原子结构和晶体结构的理论出发,并采用跟碳对比的方法,认识硅的结构与性质。

教学方法 对比法

教学过程

〔板书〕 阅读提纲

(1)为什么晶体硅的硬度较大,熔点和沸点较高?

(2)硅与碳的化学性质有什么相似点和不同点。

(3)硅的存在与用途

〔讲解〕 (展示硅与金刚石晶体球棍模型)。它们都是正四面体型的空间网状结构的原子晶体。由于晶体中作用力是很强的共价键,所以它们的硬度大,熔点和沸点较高。

〔板书〕 一、硅

1. 硅晶体的结构与物理性质

结构:原子晶体(与金刚石相似)。硬度较大,熔点和沸点较高。但比金刚石要低。

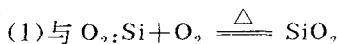
〔讲解〕 硅和碳都是非金属元素,原子最外层都是4个

电子,其晶体中作用力都是共价键,因此其化学性质相似:常温下稳定,高温下活泼性增强。根据碳和硅在周期表中的位置,可知碳和硅化学性质有差异,碳的非金属性强于硅。

〔板书〕 2. 硅的化学性质:与碳相似,易形成共价化合物。

常温:不活泼。除氟、氢氟酸、强碱溶液外,一般不和其它物质反应。

高温:跟一些非金属反应



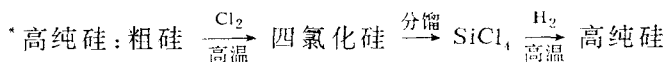
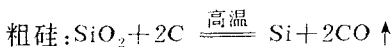
(2)与 H_2 :生成硅化氢

〔小结〕 碳和硅化学性质相似点和不同点

(1)相似点:常温时性质稳定,加热时跟一些非金属反应,形成共价化合物。

(2)不同点:①硅的非金属性不如碳强。②硅能与强碱溶液反应(放出 H_2),而碳不与强碱溶液反应。

〔板书〕 3. 制法



(99.98%~99.99%)

〔板书〕 4. 存在和用途

(1)存在:化合态,在地壳中含量仅次于氧。主要以 SiO_2 和硅酸盐形式存在。

(2)用途:用于制造合金和半导体材料。

〔练习〕 (1) SiH_4 与 CH_4 相比谁稳定? 试写出 SiH_4 在空气中自然的

化学方程式。 $(\text{SiH}_4 + \text{O}_2 \longrightarrow \text{SiO}_2 + 2\text{H}_2\text{O})$ ②

(2) 已知 $\text{Si} + 2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Na}_2\text{SiO}_3 + 2\text{H}_2 \uparrow$, 试计算每摩的钠、镁、铝、硅分别与适量物质反应可产生几摩氢气? 有什么规律?

$$\left(\text{H}_2 \text{ 物质的量} = \frac{\text{各物质的化合价}}{2} \text{ 摩} \right)$$

〔作业〕 第 8 页习题 1、4 题

第二课时 硅的化合物

教学目的

1. 认识二氧化硅的结构、性质和用途。
2. 了解硅酸的组成和性质, 初步了解几种硅酸盐的组成和用途。

重点和难点 二氧化硅的晶体结构与性质

教学思路 从结构出发, 并与二氧化碳对比, 认识二氧化硅的结构和性质。

教学方法 阅读讨论法

教学过程

〔板书〕 阅读提纲

(1) 二氧化硅与二氧化碳的物理性质差别很大的原因是什么?

(2) 二氧化硅的化学性质跟二氧化碳化学性质的区别

(3) 二氧化硅的存在和用途

(4) 硅酸、原硅酸的分子式、状态、水溶性

(5) 水玻璃和用氧化物表示硅酸盐的组成

展示二氧化硅和二氧化碳的晶体结构模型, 指明其晶体类型与晶体中作用力类型不同。与学生一齐讨论填写下表。

〔板书〕 二、二氧化硅

SiO₂和CO₂结构、性质比较表

	二氧化硅	二氧化碳
晶体类型	原子晶体	分子晶体
晶体中作用力	共价键	分子间作用力
熔点、沸点、硬度、状态	很高、大、固态	低、小、气态
与水	不反应	$\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3$
与氢氟酸	反 * $\text{SiO}_2 + 4\text{HF} =$ 应 $\text{SiF}_4 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$	不反应
与NaOH溶液	$\text{SiO}_2 + 2\text{NaOH} =$ $\text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{O}$	$\text{CO}_2 + 2\text{NaOH} =$ $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
与碱性氧化物	$\text{SiO}_2 + \text{CaO} \xrightarrow{\text{高温}}$ CaSiO_3	$\text{CO}_2 + \text{CaO} = \text{CaCO}_3$

〔小结〕 二氧化硅与二氧化碳化学性质的相同点与不同点

相同点：都是酸性氧化物，都与碱和碱性氧化物反应。

不同点：①CO₂与水反应生成碳酸、SiO₂不能和水反应；②SiO₂溶于氢氟酸，CO₂不与氢氟酸反应；③SiO₂需在高温下与碱性氧化物反应（为什么？）

〔略讲〕 硅石、石英、水晶、硅藻土其主要成分都是SiO₂。让学生了解各自的用途。

〔板书〕 三、硅酸 硅酸盐

师生一齐讨论填写下表：（见下页）

展示粘稠的水玻璃样品

1. 硅酸、原硅酸和碳酸对照表

	硅 酸	原 硅 酸	碳 酸
分 子 式	H_2SiO_3	H_4SiO_4	H_2CO_3
制 法	$\text{H}_4\text{SiO}_4 = \text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{SiO}_3$	(演示): 将 1:2 的盐酸滴入饱和硅酸钠溶液中得白色胶状沉淀	$\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3$
颜色与状态	白色、粉末状	白色、胶体	无色、液态、只存在于水溶液中
水 溶 性	不溶于水	不溶于水	同 上
酸性比较	均为弱酸, 但碳酸强于硅酸和原硅酸(演示) CO_2 通入 Na_2SiO_3 溶液中可得白色沉淀		

〔提问〕 盛氢氧化钠溶液和盛水玻璃的试剂瓶为什么都不能用玻璃塞? (玻璃中的 SiO_2 和 NaOH 溶液生成了 Na_2SiO_3 , Na_2SiO_3 的水溶液可做粘合剂)

〔演示〕 用水玻璃浸过的且已干燥的布条放在火焰上烧, 不能燃烧。说明水玻璃可做耐火材料。

〔板书〕 2. 硅酸盐

硅酸钠: Na_2SiO_3 其溶液叫水玻璃, 可做粘合剂和耐火材料及防腐剂(教师可举防腐的例子)

〔讲解〕 硅酸盐种类多、结构复杂, 常用氧化物的形式表示硅酸盐的组成。活泼的金属氧化物在前, 较不活泼的金属氧化物在其后, 然后是 SiO_2 , 最后是 H_2O 。

〔板书〕 硅酸钠: Na_2SiO_3 表示为 $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{SiO}_2$

镁橄榄石: Mg_2SiO_4 表示为 $2\text{MgO} \cdot \text{SiO}_2$

高岭石: $\text{Al}_2(\text{Si}_2\text{O}_5)(\text{OH})_4$ 表示为 $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

〔讲解〕 粘土主要成分是高岭石,含杂质较少的高岭土可用来制瓷器。

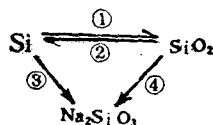
〔课堂练习〕 (1)下列溶液通入过量 CO_2 后无沉淀的有 ()

① CaCl_2 ② $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ ③ Na_2SiO_3 ④ $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ⑤ 饱和 Na_2CO_3 溶液

答案:① ② ④

(2)你学过的原子晶体有哪些? (晶体硅、金刚石、二氧化硅)其中属于化合物的是(SiO_2)。

(3)写出下列各步变化的化学方程式



〔小结〕 二氧化硅是一种原子晶体,它是不溶于水的酸性氧化物,其特性是能与氢氟酸反应。

〔作业〕 第8页习题2、3、5、6题

河南省实验中学 李玉兰

第三节 硅酸盐工业简述

第一课时

教学目的

1. 使学生初步了解水泥的主要成分、用途和生产的简单原理。

2. 介绍我国水泥工业迅猛发展情况,对学生进行爱国主义

义教育。

重点和难点 水泥的主要成分。

教学方法 阅读讨论法。

教学过程

〔提问〕 什么是硅酸盐？如何表示硅酸盐的分子组成？

〔答案〕 硅酸盐：硅酸、原硅酸和由它们缩水结合而成各种多硅酸所对应的盐。常用二氧化硅和金属氧化物相结合的形式来表示。如 硅酸钠($\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{SiO}_2$)，镁橄榄石($2\text{MgO} \cdot \text{SiO}_2$)，高岭石($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)

〔新课引言〕 今天我们学习以含硅物质为原料，经过加热制成硅酸盐产品的工业。硅酸盐工业很复杂，我们只简单介绍水泥和玻璃的主要成分、用途和工业生产。

〔板书〕 硅酸盐工业简介

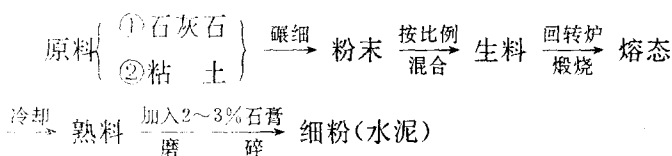
一、水泥

请大家先阅读课本第 8—10 页。主要了解 1. 工业生产的基本过程，2. 水泥的主要成分，3. 水泥的主要性质和用途。

(学生读书 3—5 分钟)。

〔设问〕 请同学简单叙述一下水泥生产的基本过程？
(在同学叙述，老师启发下完成下面板书。)

〔板书〕 1. 水泥的基本生产过程：



〔设问〕 普通硅酸盐水泥主要是哪些物质的混合物？

〔板书〕 2. 水泥的成分

{	硅酸三钙	$3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$
	硅酸二钙	$2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$
	铝酸三钙	$3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$

〔讲解〕 3. 水泥的水硬性

〔板书〕

{	水泥	$\xrightarrow[\text{(放热)}]{\text{拌和}}$	水合物	$\xrightarrow[\text{凝聚}]{\text{开始}}$	胶状物	$\xrightarrow[\text{胶状物}]{\text{部分}}$	晶
	水						

体 $\longrightarrow$ 晶体和胶状物结合(固体)

因为水泥在空气中或水中都能硬化,特别是水泥的水硬性,使它成为不可少的建筑材料。

〔设问〕 试根据水泥的水硬性,例举水泥的用途。

〔板书〕 4. 水泥的用途:重要的建筑材料。

水泥砂浆:水泥、砂子和水的混合物。

混凝土:水泥、砂子和碎石的混合物。

钢筋混凝土:用钢筋为结构的混凝土。

〔练习题〕 普通硅酸盐水泥主要成分的名称是①_____,
②_____,③_____。其氧化物的表达式分别为④_____,
⑤_____,⑥_____。

〔讲述〕 介绍我国水泥工业发展情况,水泥已不是“洋灰”了,而且已经大量出口。

第二课时

教学目的

1. 使学生初步了解玻璃的主要成分、用途和生产的简单原理。

2. 根据玻璃的组成能进行有关的简单计算。

重点和难点 玻璃的主要成分。