



高級中学課本化学第三册

(第一分册)

、 教 学 参 攷 書

河南省教育厅編

河南人民出版社

高级中学課本化学第三册

(第一分册)

教学参考书

河南省教育厅編

河南人民出版社出版(郑州市行政区經五路)

河南省書刊出版业营业許可証出字第一号

开封日报印刷厂印刷 河南省新华書店發行

豫总書号, 2172

787×1092 1/32 $\cdot 4 \frac{7}{8}$ 印張 $\cdot 102,000$ 字

1959年12月第1版 1959年12月第1次印刷

印数: 1—1289册

統一書号: K7105.363

定價: (8) 0.45元

前 言

为了帮助高三化学教师备课，特委託郑州市教育局教学研究室組織了一部分中学化学教师編写了这部教学参考资料，以供各校教师在教学中的参考。該书分为一二两分册，将先后出版。課本第一分册的最后一章“烴”，編入了第二分册参考资料內。各校在使用时，可根据教学实际情况灵活运用。由于編写教师的水平和时间的限制，本书可能还存在着缺点和錯誤，希望教师和讀者随时提出意見，以便再版时修改。

河南省教育厅

1959年8月

目 录

前 言

第十章 碳和硅(族)..... (1)

概論..... (1)

第九节 硅..... (3)

第十节 二氧化硅..... (5)

第十一节 硅酸和硅酸盐..... (6)

第十二节 土壤..... (8)

第十三节 膠体溶液..... (10)

第十四节 硅酸盐工业..... (13)

第十五节 碳族..... (18)

第十六节 本章內的实验..... (20)

第十一章 金属的通性..... (21)

概論..... (21)

第一节 金属在元素周期表里的位置 金属的原子結構..... (25)

第二节 金属的物理性質..... (23)

第三节 金属的化学性質 金属的活动性順序..... (31)

第四节 氧化——还原反应..... (34)

第五节 金属的锈蚀..... (37)

第六节 防止金属锈蚀的方法..... (40)

第七节 冶炼金属的一般方法..... (41)

第八节 合金..... (43)

第九节 本章內的实验..... (45)

第十二章 碱金属..... (46)

概論..... (46)

第一节	碱金属在元素周期表里的位置和它们的原子结构	(48)
第二节	钠和钾的物理性质和化学性质	(48)
第三节	钠和钾的存在、制法和用途	(51)
第四节	钠和钾的氧化物	(53)
第五节	钠和钾的氢氧化物 氢氧化钠的工业制法	(53)
第六节	钠鹽 純碱的工业制法	(56)
第七节	钾鹽 钾肥	(63)
第八节	钠鹽和钾鹽的鑑別法(焰色反应)	(65)
第十三章	碱土金属	(66)
概論		(66)
第一节	碱土金属在元素周期表里的位置和它们的原子结构	(69)
第二节	鎂	(70)
第三节	鎂的化合物	(72)
第四节	鈣	(73)
第五节	鈣的化合物	(76)
第六节	硬水及其軟化	(78)
第七节	碱土金属的通性	(80)
第八节	本章的实验	(81)
第十四章	鋁	(82)
概論		(82)
第一节	鋁在元素周期表里的位置和它的原子結構	(85)
第二节	鋁的物理性質和化学性質	(86)
第三节	鋁的用途	(89)
第四节	鋁的化合物	(91)
第五节	自然界里的鋁	(93)
第六节	鋁的冶煉法	(93)

第十五章 鉄..... (96)

概論 (96)

第一节 鉄在元素周期表里的位置和它的原子結構 (101)

第二节 鉄的物理性質和化学性質 (103)

第三节 鉄的化合物 (109)

第四节 自然界里的鉄 (113)

第五节 鉄的合金 (115)

第六节 生鉄的冶煉..... (119)

第七节 鋼的冶煉 (126)

第八节 实验8 鉄和它的化合物的性質..... (137)

第九节 实验10 “金屬” 的实验習題..... (138)

第十六章 阿佛加德罗定律和它在化学上的应用..... (139)

概論 (139)

第一节 阿佛加德罗定律 (143)

第二节 气态物質分子量的測定 (146)

第三节 求气态物質分子式的方法 (148)

**第四节 在非标准狀況下求气态反应物和气态生成物的体
 积** (149)

第十章 碳和硅(續)

概 論

1. 本章的教材分析

(1) 本章教材在教学大纲中的地位和作用:

碳和硅这部分教材安排在三章理論教材之后, 这样就有条件根据它們在周期表里的位置和它們的原子結構, 从理論基础上来推論它們的通性, 也可通过碳和硅以及它們的化合物的具体教材的研究, 再加以驗證理論知識。

碳的部分在高二下学期已学习过了, 这样就有条件由碳以及它的化合物的性質用对比的方法来研究硅, 也就使学生能够比較全面地运用理論知識, 同时使已获得的知識更加巩固。

(2) 本章教材的内容和系統:

本章教材的内容可分为三个部分: ① 硅; ② 硅的含氧化合物; ③ 碳和硅性質的对比。

首先說明硅在自然界里的存在, 沒有游离状态。化合态的硅构成了多种多样的矿物与岩石。

其次, 研究游离态硅的性質。

根据硅的存在及性質来研究它的制法, 在电炉里用焦炭作还原剂来还原二氧化硅而制得硅。

最后, 介紹硅的用途。

关于硅的含氧化合物, 教材中提到二氧化硅、硅酸、硅

酸盐。在讲硅酸盐时，由简单的硅酸盐研究起到天然的复杂的硅酸盐，由其成分引出岩石的风化，土壤的形成。为了结合农业生产，进一步研究了土壤的主要成分、土壤的结构、土壤的肥力及改良土壤的方法。

关于胶体溶液一节，教材重点是胶体溶液的性质及其在自然界和生产上的重要作用。

讲硅酸盐工业时，应着重讲水泥的生产。

最后一节碳族，从碳和硅的比较，总结出碳、硅、锗、锡、铅五元素形成碳族，并说明随着元素的原子序数逐渐增大，非金属性逐渐减弱而金属性逐渐增强的规律验证与巩固已学过的理论知识。

2. 本章的教学任务

(1) 使学生知道硅的自然存在及制法；

(2) 使学生知道硅的性质和碳有些相似，非金属性比碳弱，而金属性比碳强；

(3) 使学生知道二氧化硅与二氧化碳，都属于酸酐，而在性质上的差别很大；

(4) 使学生知道硅酸盐的用途；

(5) 使学生知道土壤的形成、土壤的成分、土壤的肥力及改良土壤的方法；

(6) 使学生知道硅酸盐的重要性；

(7) 使学生了解碳、硅、锗、锡、铅五元素性质递变规律，以加深对前三章理论教材的认识，培养运用已学过的理论知识的能力，从而认识到理论对实践的指导作用以及理论和实践相结合的重要性。

3. 課時分配建議

第一課時	第九節	硅
	第十節	二氧化硅
第二課時	第十一節	硅酸和硅酸盐
	第十二節	土壤（讲到土壤的成分与结构）
第三課時	第十二節	土壤（讲完）
第四課時	第十三節	胶体溶液
第五課時	第十四節	硅酸盐工业（讲到玻璃纖維）
第六課時	第十四節	硅酸盐工业
	第十五節	碳族
第七課時	学生实验	实验2：胶体溶液

第九節 硅

1. 教材分析和教学任务

碳和硅的一般性質已在高中二年級學過，根據它們的原子結構和在元素周期表里的位置，已獲得概括的認識。這里就有條件從碳用對比的方式引出硅，這不僅使學生了解硅和碳的關係密切，同時又一次驗證理論知識的正確性，進一步鞏固已獲得的理論知識。

本節的重點為硅的性質和制法。其教學任務是：使學生認識硅在自然界里的存在、性質及用途。

2. 教法建議

開始可讓學生觀察硅的樣品，說明硅在自然界的存在，

然后和碳对比研究硅的性质，结合演示讲解硅的制法，最后说明硅的用途。

3. 教材注释

(1) 游离状态的硅在1811年第一次被获得，而其元素本性直至1823年才被确定。

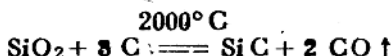
(2) 无定形的硅是用细白砂子与镁粉煅烧而得，硅能溶解在熔化的金属中；当硅的锌溶液慢慢冷却时，便析出完整八面体的晶体硅。

(3) 结晶形的硅是热的良导体，其导电性为汞的0.001，而且当温度升高时也不下降反而上升（金属的导电性随温度的升高而降低）。

(4) 硅不能直接跟氢化合，只能间接制得硅化氢（甲硅烷）。



(5) 砂轮厂制取金刚砂不是用硅来制取，而是把砂和焦炭混和后放在电炉中加高温制成的：

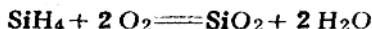
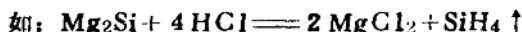


(6) 制取游离态的硅可将 SiO_2 用Mg或Al等活泼金属在高温下还原而制得，但必须将反应物磨碎混和。其反应式如下：



硅刚被还原出来时，可能再和过量的镁粉发生化合作用

而生成少量的 Mg_2Si ，当用酸除去 MgO 和过剩的镁时，假使会发生燃烧，那就是由于 SiH_4 生成而发生自燃的现象。



(7) 硅主要应用在各种合金上，含硅4%的铁，具有很大的导磁性，因而用以制造变压器，含硅量多的铁的合金是极好的耐酸材料；

(8) 在工业上将 SiO_2 、铁砂和炭强烈加热，就得到硅与铁的合金（硅铁），硅铁可以制耐酸的材料，在铁中含15%Si，除盐酸以外，与通常的酸都不起作用。如含50%Si，则与盐酸也不起作用。硅铁最主要的应用是在冶金方面，利用它来做成含硅的各种钢和特种铸铁。

第十节 二氧化硅

1. 教材分析和教学任务

二氧化硅的性质作为本节课讲授的重点。本节教学任务是使学生认识二氧化硅在自然界里的存在、性质及其用途。

2. 教法建议

讲本节教材时可预先展示名式各样的样品（燧石、玛瑙、石英、水晶），然后说明二氧化硅在自然界里存在的各种形式和性质。

讲二氧化硅的化学性质时可与 CO_2 的性质对比，指出它虽不溶于水，但它具有酸性氧化物的其他通性。

二氧化硅和某些盐类(含有挥发性酸酐的盐),能生成硅酸盐的性质应强调出来。

讲二氧化硅的用途时,应说明硅石和砂可用作建筑工业、玻璃工业、精密的声学仪器、电厂绝缘材料等。

3.教材注释

(1)不同形态的石英矿,有着特殊的名称,如大而透明的晶体叫做水晶,被杂质染成紫色的水晶称紫水晶,染成淡褐色的称为烟水晶,微晶体构成的石英与一些其他物质混合,成为玛瑙、碧玉。

(2)硬度的标准是按滑石、石膏、方解石、萤石、磷灰石、正长石、石英、黄玉、刚玉、金刚石十样物质,依次由1到10,石英的硬度是7,可刻划玻璃。

(3)在演示 SiO_2 的性质的实验时,可用酒精喷灯的火焰来加热,但在实验前,必须将 SiO_2 研磨极细。

第十一节 硅酸和硅酸盐

1.教材分析和教学任务

硅酸的性质及其制法,硅酸盐的用途为本节的重点。

本节的教学任务是使学生认识硅酸的制法与性质,硅酸盐在自然界里的分布、性质、用途以及什么叫多硅酸盐。

2.教法建议

本节可用边讲边实验的方法进行教学,可演示硅酸的制法,用硅酸钠加水稀释成硅酸钠的水溶液,然后加酸(盐酸)

則有胶狀的沉淀析出，即硅酸。

接着研究硅酸的性質，指出它在水中只能以胶体状态存在，所以它不同于其他酸，对指示剂无反应，不能挥发，但易分解。

讲硅酸盐时，可说明硅酸的分子組成，实质上可以看作是碱性氧化物和酸性氧化物的結合体，可以写成 $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{SiO}_2$ 和 $\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ 等。至于天然矿物，象正长石、白云母、石棉、白粘土等硅酸盐的組成都是比較复杂的，它們的分子里含有多个硅原子，所以这些又被称为多硅酸盐，可以启发学生写出下列多硅酸盐的分子式：

正长石： $\text{K}_2\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{16}$ 可写成 $\text{K}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6 \text{SiO}_2$

白云母： $\text{H}_4\text{K}_2\text{Al}_6\text{Si}_6\text{O}_{24}$ 可写成

$\text{K}_2\text{O} \cdot 3 \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6 \text{SiO}_2 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$

石 棉： $\text{Mg}_3\text{CaSi}_4\text{O}_{12}$ —— $3 \text{MgO} \cdot \text{CaO} \cdot 4 \text{SiO}_2$

白粘土： $\text{H}_4\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_9$ —— $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2 \text{SiO}_2 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$

3. 教材注釋

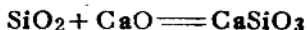
(1) 硅酸酐是酸性氧化物，其对应的酸是正硅酸 H_4SiO_4 ，此酸极易縮合而生成高分子的偏硅酸 $(\text{H}_2\text{SiO}_3)_x$ ，簡化的偏硅酸分子式可写作 H_2SiO_3 。

(2) 硅酸盐中除了硅酸鉀和硅酸鈉熔点非常低、溶解于水外，其他硅酸盐几乎都是很难熔化，并且都不溶于水，所以它們都可以用作耐火材料。鉀和鈉的硅酸盐的熔体，具有玻璃状态，能溶于水，故称为可溶玻璃，其水溶液称为水玻璃。可用以制造耐酸水泥及混凝土、防火涂料并可加固土壤。

(3) 硅酸是很弱的酸，所以硅酸钠和硅酸钾在溶液中剧烈水解，呈碱性反应。

(4) 硅酸盐的制取方法，因硅酸不溶于水，所以不能采取普通制取可溶性酸类的盐的方法，可用下列方法制得硅酸盐：

① 砂和碱性氧化物的混和熔融：



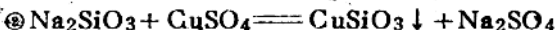
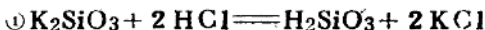
② 砂和碱类的混和熔融：



③ 砂和盐类的混和熔融：



(5) 可溶性的硅酸盐具有盐类的一般通性：



此反应可制取某些金属的硅酸盐。

(6) 地壳主要是由硅石或各种硅酸盐构成的，长石、云母、粘土、石棉、滑石和许多其他的矿物大都属于天然的硅酸盐。很多的岩石如花岗岩、片麻岩、玄武岩和各种岩石等都含有硅酸盐，许多宝石如纯绿宝石、水晶都是天然硅酸盐的良好晶体。

第十二节 土壤

1. 教材分析和教学任务

在学生已了解自然界里的多硅酸盐的成分的知识基础上，进一步认识它们在自然界的变化——主要的是岩石的风化，从而正确的理解土壤的形成的过程以及土壤的成分、

土壤溶液的性質和改良土壤的方法。

2. 教法建議

本节教材应首先講清岩石风化的过程，这样便于学生理解土壤的形成、土壤的成分、土壤溶液的性質以及改良土壤的方法。

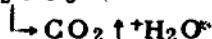
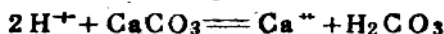
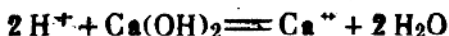
首先由組成地壳的岩石——花崗岩、片麻岩进行讲解，演示矿物标本，可让同学們观察，接着說明这两种岩石的成分基本上都是由石英、正长石、云母三种矿物的小晶体所構成的。前面已講过正长石、云母，都属于硅酸盐，在許多地方由它們構成了蟠伏蜿蜒的山脉很厚的岩层，存在量是极其广大的。这些岩石并不是永久不变的，而是在空气、水分的作用下，不断地在崩裂和分解。

其次，岩石崩解以后，經過低等植物年年代代的生长和枯萎，留下有机的殘体（腐植質），于是才逐漸种植，又經過人們无数次的翻土、施肥、培养和保持，乃成为現在的土壤。然后研究土壤的成分、性質和改良土壤的方法。为使教材更好的服务于生产，应重点讲解改良土壤的方法。

3. 教材注釋

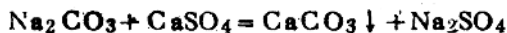
(1) 土壤的酸鹼性的强弱程度，通常用符号PH来表示叫PH值。PH值若等于7，表示中性；大于7，表示碱性；小于7，表示酸性。PH值的数值越大，碱性越强；数值越小，酸性越强。

(2) 对于酸性比較强的土壤施加石灰或石灰石粉末来降低土壤里的酸度。



适量施用石灰，不仅可以使土壤的酸度减弱，而且还可以增加土壤里钙的化合物。钙的化合物可以改善土壤的团粒结构，使团粒结构更加巩固。

盐碱土里，碱性比较强的碱土，可用石膏灭碱的化学改良的方法：



硫酸钠从土壤里淋洗出去，由于增加了钙的化合物，对形成土壤的团粒结构有良好的作用。

第十三节 胶体溶液

1. 教材分析和教学任务

为了进一步了解硅酸的水溶液和土壤溶液的特点，有必要来研究胶体溶液的性质，以及它的生成和凝集的条件。

本节课的重点是简略的叙述胶体溶液的性质。

首先说明胶体溶液与真溶液悬浊液或乳浊液的重要区别，即说明这种区别是在于颗粒的大小不同。胶体溶液里的颗粒是分子的聚集体，它们比真溶液的分子要大。接着说明为什么胶体溶液里的颗粒不沉降呢？引出胶体溶液的稳定性，其原因有两个方面，首先是胶体颗粒象真溶液的分子一样，是处于连续而不规则的运动状态的（布朗运动），由于胶体颗粒的运动，颗粒彼此间经常碰撞，这样就使它紧密接触，而聚合成较大的聚集体；颗粒一变大，不可避免地使颗粒沉降，

即使胶体溶液被破坏，但事实上，胶体溶液是相当稳定的，这是由于还有一个重要的原因，就是胶体颗粒的表面能吸附溶液里的离子，因此胶体颗粒带有电荷。在同一种物质的胶体颗粒的表面，吸附有相同电荷的离子，因此，胶体颗粒之间存在着斥力，这就可以防止颗粒变大，而使胶体溶液不致被破坏。以上两种原因不能孤立地片面地来理解，而是有互相关联的关系，因此教师在这里应着重地说明胶体溶液稳定的原因，是由于它的颗粒带有同一电荷，因此胶体的质点虽互相碰撞，但并不形成大的聚集体。

胶体溶液既然相当的稳定，是不是永远不能被破坏的呢？从这里很自然地转到胶体凝结作用的研究。凝结的条件有：加入一种电解质、静置和加热三种。在此主要研究电解质溶液对胶体溶液的作用。通过演示氢氧化铁的胶体溶液（课堂上已制备好的）里加入硫酸铵溶液，很快地能使氢氧化铁沉淀。从氢氧化铁胶体颗粒带有正电荷，碰到带负电荷的硫酸根离子，立即凝结而成为较大颗粒来说明。

结合我们生活中常用盐卤或石膏溶液加入豆浆使蛋白质的胶体颗粒凝结，以及自然界里三角洲的形成，都是胶体的凝结作用，指出溶胶与凝结是有区别的，最后指出胶体在自然界里的作用，以及在工业上的用途。着重说明胶体溶液在土壤里所起的作用。

2. 教法建議

本节教材可用讲述法，結合进行必要的演示。

3. 教材注釋

(1) 真溶液里的微粒的直径小于 $1\text{m}\mu$, ($1\text{m}\mu=10^{-7}\text{cm}$)