

基本馆藏

〔苏联〕 И. Н. 格里戈利耶夫 著
M. A. 馬特維耶夫

水 玻 璃

中 国 工 业 出 版 社

水 玻 璃

(制造、性质及应用)

[苏联] И.И. 格里戈利耶夫 M.A. 馬特維耶夫 著

黄 虹 译 郭长生 校

中国工业出版社

221208

本书系在概括有关水玻璃方面的文献资料，以及总结苏联試驗研究的基础上写成。书中介绍了碱金属硅酸盐和水玻璃溶液的試制、生产和性质；水合水玻璃的試制和生产；以及水玻璃在建筑、化工、輕工、紡織等工业部門中的应用。

本书可供生产和使用水玻璃的工程技术人员参考。

П.Н.Григорьев М.А.Матвеев

РАСТВОРИМОЕ СТЕКЛО

(получение, свойства и применение)

ПРОМСТРОЙИЗДАТ МОСКВА 1956

* * *

水 玻 璃

(制造、性质及应用)

黃 虹 譯 郭长生 校

*

建筑工程部图书編輯部編輯(北京西郊百万庄)

中国工业出版社出版(北京修德门路西10号)

北京市书刊出版业营业许可证出字第110号

中国工业出版社第一印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·各地新华书店經售

*

开本 $850 \times 1168^{1/32}$ ·印张 $14^{1/8}$ ·字数361,000

1965年5月北京第一版·1965年5月北京第一次印刷

印数0001—2,130·定价(科四)1.80元

*

統一书号: 15165·3856(建工-458)

目 录

緒 論	1
-----------	---

第一篇 最主要的碱金属硅酸盐及水玻璃

第 一 章 鈉硅酸盐	7
一、原硅酸鈉	7
二、正硅酸鈉	8
三、二硅酸鈉	10
四、三硅酸鈉	11
五、 $\text{Na}_2\text{O}-\text{SiO}_2$ 系状态图	13
六、鈉硅酸盐的結構	15
第 二 章 鉀硅酸盐	20
一、原硅酸鉀	21
二、正硅酸鉀	21
三、二硅酸鉀	22
四、四硅酸鉀	22
五、 $\text{K}_2\text{O}-\text{SiO}_2$ 系状态图	23
第 三 章 碱金属硅酸盐的通性	24
第 四 章 水玻璃的性质	35
一、定义及分类	35
二、无水固体水玻璃	37
第 五 章 碱金属硅酸盐溶液——液体水玻璃	49
一、物理性质	49
二、化学性质	61
第 六 章 水玻璃生产用原材料	96
一、石英砂及其洗选	97
二、石英及石英岩	100
三、粉石英	100
四、燧石	101
五、天然无定形硅石	101
六、人造无定形硅石	102

IV

七、純碱	103
八 鉀碱	104
九、硫酸鈉	105
十、苛性鈉	106
十一、苛性鉀	107
十二、炭	107
第 七 章 水玻璃生产方法	108
一、干法	108
二、湿法	118
三、其他方法	129
第 八 章 水玻璃的工业熔制	132
一、水玻璃熔制用原料的制备	134
二、配料	135
三、配合料的质量檢驗	136
四、水玻璃熔制过程中的現象	137
五、水玻璃的池炉熔制	141
六、水玻璃的运输及貯藏	158
第 九 章 水玻璃的质量檢驗	160
一、初步試驗	160
二、水玻璃的化学分析(快速分析法)	161
第 十 章 玻璃状碱金属硅酸盐溶解度	170
一、温度对玻璃状鈉硅酸盐溶解度的影响	170
二、压力对玻璃状鈉硅酸盐溶解度的影响	171
三、分散度对玻璃状鈉硅酸盐溶解度的影响	172
四、模数对玻璃状鈉硅酸盐溶解度的影响	178
五、用水量对玻璃状鈉硅酸盐溶解度的影响	180
六、二价及三价金属氧化物杂质对玻璃状鈉硅酸盐 溶解度的影响	181
七、玻璃状鈉硅酸盐溶解度及模数的測定	182
第十一章 玻璃状碱金属硅酸盐的蒸压法溶解	188
一、固定式蒸压鍋溶解	188
二、回轉式蒸压鍋溶解	191
三、移动式蒸压鍋溶解	198
四、半蒸压法溶解	201

第十二章 玻璃状碱金属硅酸盐的非蒸压法溶解	203
一、粉状玻璃状钠硅酸盐的非蒸压法溶解	203
二、粒状玻璃状钠硅酸盐的非蒸压法溶解	212
第十三章 影响碱金属硅酸盐熔液成粒过程及粒状 水玻璃质量的因素	217
一、熔液流的冷却对水玻璃成粒过程的影响	217
二、水玻璃熔液的温度对粒状水玻璃溶解度的影响	218
三、熔液成分对水玻璃成粒及溶解度的影响	218
四、粒状水玻璃的贮藏对其质量的影响	221
五、玻璃状碱金属硅酸盐的低压过热蒸汽非蒸压法高效 溶解装置	223
六、非蒸压法溶解中水玻璃溶液的收率	229

第二篇 水合硅酸盐水玻璃

第一章 水合水玻璃的成分及性质	232
一、水合正硅酸钠	235
二、水合二硅酸钠	240
三、水合四硅酸钠	240
四、水合多硅酸钠	240
第二章 玻璃状水合钠硅酸盐的脱水温度	241
第三章 水合硅酸盐水玻璃的热分析	244
第四章 水合硅酸盐水玻璃的显微结构	250
第五章 玻璃状碱金属硅酸盐的水相水合	255
一、水对玻璃状钠硅酸盐的水合及溶解度的影响	255
二、用水量对玻璃状钠硅酸盐水合时间的影响	263
三、用水量对玻璃状水合钠硅酸盐溶解度的影响	264
四、玻璃状态下水合的高硅氧钠硅酸盐的分散度对其 溶解度的影响	267
五、玻璃状钠硅酸盐的模数对其水合率和溶解度的影响	269
六、溶解时间对玻璃状水合钠硅酸盐溶解度的影响	271
七、温度对玻璃状水合钠硅酸盐溶解度的影响	272
八、水合次数对玻璃状钠硅酸盐溶解度的影响	275
第六章 玻璃状碱金属硅酸盐的蒸汽水合	278
一、硅酸盐分散度对其水合率的影响	278

VI

二、硅酸盐水合时间对其水合率及溶解度的影响	279
三、硅酸盐粉末层厚度对其水合率的影响	281
四、蒸汽温度对硅酸盐水合率的影响	283
第七章 水合硅酸盐水玻璃生产工艺流程	285
一、水相水合法制取水合硅酸盐水玻璃	286
二、蒸汽水合法制取水合硅酸盐水玻璃	291
第八章 水合硅酸盐水玻璃的质量检验	295
一、溶解度的测定	296
二、化学成分的测定	298
三、模数的确定	307
四、水合率及水合模数的确定	307
五、化学式的确定	308
六、粘結能力的测定	308

第三篇 水玻璃的应用

第一章 水玻璃在建筑材料生产中的应用	310
第二章 水玻璃在耐酸材料及制件中的应用	338
第三章 水玻璃在耐火材料和陶瓷材料及制品中的 应用	349
第四章 水玻璃在胶粘剂和填实剂中的应用	361
第五章 水玻璃在水玻璃涂料制造中的应用	372
第六章 水玻璃在防腐剂中的应用	384
第七章 水玻璃在分散剂中的应用	387
第八章 水玻璃在軟水剂及洗滌剂中的应用	392
第九章 水玻璃在玻璃工业中的应用	405
第十章 水玻璃在鑄造生产中的应用	410
第十一章 水玻璃在紡織工业中的应用	416
第十二章 水玻璃在造纸工业中的应用	421
第十三章 水玻璃在硅凝胶制造中的应用	425
第十四章 水玻璃在电焊条制造中的应用	428
第十五章 水玻璃在电絕緣材料中的应用	432
第十六章 水玻璃的其他用途	434
附录	439

緒 論

本書的編寫意圖是概括有關水玻璃的文獻資料，總結水玻璃在工業應用方面的豐富的實踐經驗。

本書除純理論性的問題之外，着重介紹水玻璃的生產，特別是與玻璃狀鹼金屬矽酸鹽水合過程密切相關的水玻璃溶解問題。

本書共分三篇。第一篇介紹鹼金屬矽酸鹽和水玻璃溶液的性質及其試制、生產和試驗方法。特別着重敘述玻璃狀矽酸鈉的蒸壓和非蒸壓溶解方法。

第二篇討論水合水玻璃的試制和生產方法。

第三篇敘述普通水玻璃的水溶液在工業方面的各種用途。

雖然早在中世紀，煉丹士就發現了水玻璃，但直到十九世紀上半葉，它才成為工業產品而獲得實用價值。

在技術發展史中，關於發現水玻璃的時間及情況的準確年代資料沒有保存下來。但可以从公元一世紀著名的羅馬作家大普林尼所著“自然史”一書中獲得有關首次試制水玻璃的一些間接資料。大普林尼在書中提到，有幾個腓尼基水手在海岸砂灘上熟煮食物時，用兩塊天然鹼支撐著鍋，由於火焰的作用，得到一種燒結的透明狀的東西，這就是世界上最早制成的玻璃。如果大普林尼所記載的事屬實的話，那麼這些腓尼基人所得到的玻璃狀東西只能是水玻璃，因為在它的成分裡面沒有適當份量的氧化鈣。總之，在各個歷史時期，由於沒有任何理論上的認識，發現水玻璃都只可能是偶然的事情。

大普林尼還在書中扼要地談到，用3份白砂及8份硝石在一起有可能熔制得透明的玻璃。顯然，在這種情況下也只能得到組

成为 $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{SiO}_2$ 的水玻璃，亦即易溶于水的正硅酸钠。

远在三千多年以前，古埃及曾制造过碱金属氧化物含量较高的各种各样的玻璃制品，当时也可能已知道水玻璃的制法，因为这种制品的成分没有普通玻璃那样复杂。但是，水玻璃在当时还不可能有任何实用价值，因此在历史文献中就找不到相应的记载。

在中世纪炼丹士的著作中，关于水玻璃的制造有相当可靠的资料。例如，在炼丹士瓦伦亨的著作中（1520年）可以查到将一定配比的纯碱和砂子的混合物熔制而制取水玻璃的简短报导。当时熔制水玻璃，碱金属氧化物大量过量，因此，得到的玻璃状固体经过一段时间便因吸收空气中的水份而变成液体。蒸发并继续加热，又可重新得到透明的固体物质。十六世纪，人们曾试图用水玻璃来制作人造石及进行木料的浸渍防腐，但这些尝试是带偶然性的，因而当然不能获得什么实用价值。

1640年，范海蒙用过量的纯碱与砂子（或研细的燧石）共熔，冷却后得到吸湿性很强且易溶于水的透明的玻璃状物质。

1648年，约翰·格劳伯不依赖于范海蒙而独自制成了水玻璃，并且还叙述了它的性质和某些化学反应。他是用1份石英砂及3~4份酒石制成这种玻璃的。他将这种混合料装在一个高坩埚中，装料高度为坩埚高度的三分之一，以防止熔制时熔体因膨胀而外溢。加热一小时并冷却之后，得到一种易溶于水而且在溶解时放热的透明的玻璃，这种大块的玻璃可以长期保存在干燥的空气中而不会有明显的变化，但在研细的情况下，它就会吸收空气中的水份而潮解，生成稠厚的粘性物质。格劳伯在制得的水玻璃溶液中加入溶于水的盐类，由此初次发现了化学成分复杂的胶体沉淀。格劳伯寻求水玻璃用途的尝试，在当时没有获得任何成就。

十九世纪初叶，由于德国学者约翰·富克斯的研究成果，水玻璃的声望大为提高，用途也大为扩展。

1818年，富克斯用150份白砂、100份纯碱及3份木炭共熔制

得了水玻璃，其成分大約相当于 $\text{Na}_2\text{O} \cdot 3\text{SiO}_2$ 。富克斯将冷凝和研細的产物用热水处理，得到的水玻璃溶液在蒸干之后，变成透明的物质。他将这种物质叫作“Wasserglas”，即德語“水玻璃”之意。除此之外，他还借将砂子和鉀碱共熔的方法制成了鉀水玻璃。他对这样制成的物质作了仔細的研究，并于1825年将其研究結果发表在名为“用氧化硅和鉀碱制成有用的新产品”的专論中。此后，富克斯又着手制备大量固态及液态的水玻璃，并且查明了应用水玻璃的各种可能性。他致力于在德国建立及发展水玻璃的生产，但却沒有成功。1857年，富克斯編印了一本“水玻璃的制造、性质及用途”小册子，其中就当时来讲，最詳尽地介紹了这一有用的产品的資料。富克斯提出水玻璃在很多方面的用途，如作胶粘剂，耐火材料的結合剂，制造涂料，加固人造石和天然石，单独地或掺在普通肥皂中用作洗滌剂，等等。此外，他还提出把水玻璃用在紡織工业上，用作釐焊的焊剂，用作肥料以及用于其他許多場合。

在富克斯发表研究成果之后，在十九世紀前半叶和后半叶，英国和法国都发表了大量关于水玻璃的研究論文。当时，研究这种物质的科学家有：庫尔曼、李比胥、奥德維、迪尤姆、列尼奥、密契利胥、艾貝尔及布赫納等人。

1826年，在奥格斯堡首次建立了一座小型的水玻璃工厂。

1835年，德国初次开始了水玻璃溶液的工业生产。

1840年，在博盖米亚也建立了一座小型的水玻璃工厂。

1850年，富克斯及潘坦科弗也在德国建立了一座小型水玻璃工厂，以便研究它的工业应用。

庫尔曼在法国的里尔制造水玻璃，并试图将它用到建筑工程方面去（生产人造石、建筑砂浆及抹灰等）。

德国李比胥和法国庫尔曼于十九世紀五十年代，发明了由研細的燧石和硅藻土經過苛性碱溶液处理来制造水玻璃的湿法。

1845年，西門子兄弟取得了用水玻璃制造人造石的专利权。1847年，朗松、哈依頓及米哈埃里斯也对这个问题进行了研究。

1843年，英国高薩奇取得了由食盐和磨細的石英二者的混合物經過高溫水蒸汽处理来制造水玻璃的专利权。丁格勒曾經为这种生产設計了一种用耐火材料制成的設備。但是这种生产水玻璃的方法沒有获得实用价值。

富克斯首先发明用蒸压釜在較高压力下溶解水玻璃的方法，这在后来具有很大的实用价值。

奥德維提出了用硫酸鈉加适量的炭粉代替純碱用作含碱材料。众所周知，这种方法后来在普通玻璃及水玻璃生产中都得到了广泛的应用。

里曼曾試圖利用各种天然的含碱材料——长石、花崗石及光卤石等制造水玻璃，但未获显著成效。

除了基本的所謂干法之外，富克斯和很多科学家及工程师曾多次嘗試用其他各种方法首先是湿法来制造水玻璃。

为了引入制造水玻璃所需的二氧化硅組份，开始利用磨細的燧石及各种天然的无定形硅石，其中包括硅藻石、硅藻土等，来代替砂子及石英粉。

为了不使湿法制成的水玻璃溶液染上顏色，曾有人建議預先将各种天然的无定形硅石加以灼烧，这一方法現在也在应用。

1831年，在德国开始将水玻璃用于浸漬剧院的台幕及舞台布景，以使这些物品具有防火性能。著名画家卡烏尔巴赫在柏林“新博物館”的壁画上，第一次采用了水玻璃。在承受风化作用的各种建筑物上采用水玻璃来加固块石，收到了相当好的效果。但后来由于水玻璃在实际应用中遭到失敗，使得一度曾因富克斯的报导在德国所引起的对水玻璃的强烈兴趣，又减弱了下去。因此，即使在李比胥的努力和权威支持下，德国的水玻璃生产在上世紀五十年代末以前沒有得到較大的进展。

十九世紀六十年代开始，在法国、英国、比利时及荷兰等国家开始小規模地发展水玻璃生产。

美国在国内南北战争时期（1861~1864），由于非常缺乏肥皂工业中需要的松香，就首次开始生产水玻璃。但在內战結束之

后，水玻璃生产的发展又延緩下来。現在，美国的水玻璃产量在資本主义国家中占首位。

水玻璃的生产規模，随着新应用領域的开拓而扩大。由于水玻璃在肥皂工业中被当作代用材料而增加了它的需要量。每当脂肪因极端缺乏而价格上涨时，水玻璃的消耗量就要增加。

在第二次世界大战期間，所有資本主义国家的水玻璃生产及消耗都有显著的增长。

富克斯的論文发表之后，水玻璃开始传入俄国。十九世紀上半叶，俄国只从德国进口数量极少的水玻璃。在前世紀八十年代，俄国才开始建立一些手工业規模的工厂。十月革命胜利之前，这些工厂的总产量是极有限的。

現在，在苏联几乎沒有一个工业部門和技术領域是不需要水玻璃的。在建筑工程上，它被用来处理公路路面、加固土壤、以及制造耐酸水泥、耐酸混凝土、防火防水及防腐蝕涂料等等。在建筑材料工业上，水玻璃用来制造飾面砖和耐酸砖、絕热材料及制件等。在玻璃工业中，水玻璃用于配合料的压制料餅、玻璃的淬火及其他許多方面。陶瓷工业采用水玻璃作为高岭土及粘土泥浆的胶溶剂，制造陶瓷彩料和釉，以及制造硅酸盐滤器等制品。

在冶金工业中，水玻璃应用于金屬屑及切屑的制团；鑄造生产中用于制造非金屬模及用作型芯与砂型的粘結剂；在焊接生产中用于电焊条的藥皮；在金屬加工工业中，水玻璃用在金屬的淬火及电切割；等等。在肥皂工业中，它用作肥皂的添加剂，用于制造去污膏及去污粉；在紙板工业中用它制造包装用的硬紙箱；在橡胶工业中，水玻璃可用于制造白炭黑；等等。

以上对水玻璃应用范围的簡要介紹，还可以繼續下去，这說明了它的应用的万能性。

在苏联，各企业根据不同的用途、任务、生产規模及需要，用各种不同方法生产块状及粒状水玻璃以及各种浓度及模数的水玻璃溶液。例如在食品工业、制皂工业及建筑工业中，既用干法

也用湿法生产水玻璃。苏联生产的水玻璃，主要是块状水玻璃。

許多水玻璃使用部門（例如：冶金及金屬加工工业），在本企业内部有專門車間用各种方法生产水玻璃。

在伟大的十月社会主义革命胜利之后，很多苏联科学家、工程师及研究单位在探寻水玻璃新的生产方法、强化工艺生产过程、提高生产工艺过程的机械化水平以及水玻璃的用途等方面，进行了大量研究工作。

И.И.基泰戈洛茨基及Н.П.克拉斯尼科夫曾就硅酸鈉在玻璃熔制过程中的应用，进行了重要的研究工作。B.C.希維佐夫、И.Н.格里戈利耶夫、И.И.拉古金、B.M.莫斯克文等在用水玻璃制造耐酸水泥及耐酸混凝土方面，以及水玻璃与一价及二价金屬的氟硅酸盐的化学作用方面，进行了大量研究工作。

A.И.日林在用湿法从粉石英（石英粉）及硅藻石制造水玻璃方面作过一系列的工作。他又創造了以水玻璃为基的防X射线混凝土及絕热材料的制造方法。

M.A.馬特維耶夫在制造及应用鈉硅酸盐和水玻璃方面，进行了广泛的研究。

他創造了連續生产水玻璃的工艺方法及用非蒸压法将机械粉碎的玻璃状硅酸鈉（块状水玻璃）和粒状水玻璃制成水溶液（液体水玻璃）的方法。这些方法已在工业生产中采用。

研究成功了一系列以水玻璃为基的各种材料及制品的、新的生产工艺方法：砂滤器，隔音及絕热制件，耐热模，防热及气密性涂料。还研究成功了用水玻璃使石英砂脫色的方法等。

M.A.馬特維耶夫在玻璃状碱金屬硅酸盐的水相水合及蒸汽水合方面，水合的与未水合的硅酸盐的溶解度方面，以及硅酸盐在水合状态下的结构和物理化学性质方面的研究，是一系列在理論与实际上都很重要的工作。他并創造了在工业上連續或間歇地制造水合碱金屬硅酸盐的方法，以及以玻璃状态下水合的硅酸鈉为基制造新品种的硅酸盐制件的工艺方法。

第一篇 最主要的碱金属

硅酸盐及水玻璃

第一章 钠硅酸盐

近一百年以来，在专门文献中记载了许多化学成分变化很大的钠硅酸盐。但是各个研究人员所得到的许多钠硅酸盐，其存在的真实性没有得到证实，并且总是非常可疑的。这些硅酸盐形成物是一些化学组成固定的钠硅酸盐的混合物，或是二氧化硅溶于这类硅酸盐中而形成的固溶体。这些硅酸盐形成物中的某几种将在下面作最一般的介绍，此外，在研究 $\text{Na}_2\text{O}-\text{SiO}_2$ 系状态图时也将提到一些。

简略地说明这些混合物是必要的，因为这些混合物可能具有重大的实际意义。

本书分成各个小节来分别探讨各种钠硅酸盐和钾硅酸盐的特性。

对钠硅酸盐及钾硅酸盐特性的介绍，仅限于说明能表征各个物质特点的最本质的方面。

无可置疑能单独存在的钠硅酸盐有以下几种：

1. 原硅酸钠 $2\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{SiO}_2$ 或 Na_4SiO_4 ;
2. 正硅酸钠 $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{SiO}_2$ 或 Na_2SiO_3 ;
3. 二硅酸钠 $\text{Na}_2\text{O} \cdot 2\text{SiO}_2$ 或 $\text{Na}_2\text{Si}_2\text{O}_5$;
4. 三硅酸钠 $\text{Na}_2\text{O} \cdot 3\text{SiO}_2$ 或 $\text{Na}_2\text{Si}_3\text{O}_7$ 。

一、原硅酸钠

原硅酸钠 $2\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{SiO}_2$ 或 Na_4SiO_4 是与一个 SiO_2 分子相配的、 Na_2O 含量最大的化合物。碱金属氧化物含量比这更高的这类化合物，不能制得。

原硅酸鈉可以用6份重的无水純碱及1份重的二氧化硅（二者都为細粉末）共熔制得。二氧化硅最好是采用无定形的。在共熔时，除了原硅酸鈉之外，还得到正硅酸鈉。

乔蒂斯制取原硅酸盐的方法是把苛性鈉及二氧化硅按8:1克分子比配制成混合物加以共熔。共熔后生成透明的玻璃状物质，經冷却很快地結晶成无色的片状晶体。

原硅酸鈉的定量組成为： Na_2O ——67.4%； SiO_2 ——32.6%。

已知原硅酸鈉有两种晶态，即轉化溫度为 960° 的 α 晶态及 β 晶态。

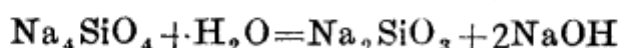
在 1118°C 时，原硅酸鈉发生異元熔融，其反应式如下：



式中熔液的組成是59.3%的 Na_2O 和40.7%的 SiO_2 。

此外，当混合物所含的組份 Na_2O 为56.9%及 SiO_2 为43.1%时，原硅酸鈉与正硅酸鈉生成熔点为 1022° 的低共熔混合物 $\text{Na}_4\text{SiO}_4 - \text{Na}_2\text{SiO}_3$ 。

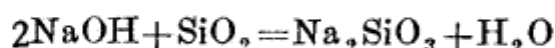
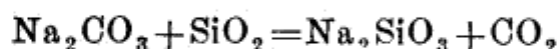
原硅酸鈉易溶于水，尤其是在加热情况下。溶液中沒有查出 SiO_4^{4-} 离子，因为在水中会发生以下水解反应：



由于水解的結果，水溶液呈强碱性反应。

二、正 硅 酸 鈉

正硅酸鈉 $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{SiO}_2$ 或 Na_2SiO_3 是最重要的并且研究得最明白的鈉硅酸盐，它是正硅酸 H_2SiO_3 的鈉盐。正硅酸鈉易于用干法或湿法制取：干法是共熔等克分子量的純碱及二氧化硅，而湿法是用苛性鈉溶液溶解二氧化硅。 Na_2SiO_3 的生成反应用下列反应式表示：



前一个反应在实用上最重要，在理論方面作过詳細的研究。

这个反应，从熔融体得到的正硅酸钠在冷却之后呈固体状态。

当熔融体被迅速冷却时，得到的正硅酸钠为无色透明的玻璃状物质。

如从1150°C左右开始缓慢地冷却， Na_2SiO_3 易于析成解理清晰的、斜方晶系的、长针形柱晶。这种晶体呈正光性。折射率为： α ——1.513； β ——1.520及 γ ——1.528。

化学纯的 Na_2SiO_3 含有50.8% Na_2O 和49.2% SiO_2 。

正硅酸钠的熔点为1089°C。

由元素化合成正硅酸钠时，生成热为369千卡。

由碳酸钠及无定形二氧化硅生成正硅酸钠时，生成热为：
 $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O} = \text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{CO}_2 + n\text{H}_2\text{O} + 24.7 \text{ 千卡}$

由氧化物及 $\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ 生成，则生成热为：



据塔曼的资料，生成热之差达29千卡。

正硅酸钠的熔融潜热为100千卡。

玻璃状 Na_2SiO_3 在20~100°C温度范围内的比热达0.197；结晶 Na_2SiO_3 的比热则为0.191。

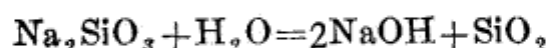
玻璃状正硅酸钠的溶解热为647.7千卡/公斤，而结晶正硅酸钠则为556.8千卡/公斤。

根据玻璃状及结晶状 Na_2SiO_3 两者溶解热之差求出的结晶热为647.7-556.8=90.9千卡/公斤。

当玻璃状正硅酸钠在550°C左右缓慢地加热时，失去玻璃性质，析出针状晶体而失透。

正硅酸钠在熔融状态下能溶解细粉状的二氧化硅——特别是无定形二氧化硅。在这种情况下生成低熔点的固溶体，而且在一定限度内加入的二氧化硅量越多，则熔点下降程度越大。

正硅酸钠比原硅酸钠难溶于水。在溶解过程中，同时发生水解作用而使水溶液产生碱性反应。水解反应式如下：



正硅酸钠溶解在热水中比在冷水中容易，并且不会从溶液中

析出无定形二氧化硅。

当酸作用于正硅酸钠的水溶液时，以及作用于一切硅酸盐溶液或其混合物的溶液时，很容易分解而析出吸附大量水份的、大体积的无定形二氧化硅沉淀。

三、二 硅 酸 钠

二硅酸钠—— $\text{Na}_2\text{Si}_2\text{O}_5$ 或 $\text{Na}_2\text{O} \cdot 2\text{SiO}_2$ 是一种组成相当于二硅酸的硅酸盐，以各种凝聚状态或水溶液状态存在。

起初二硅酸钠是从每 1 份 Na_2O 含 2.75 份 SiO_2 的水玻璃溶液中得到的，其制法是将溶液蒸干后微微灼烧，然后再用水处理所得到的沉淀。这时，二硅酸钠就成为溶液，而残留的沉淀则为无定形二氧化硅。溶液中有成分为 $\text{Na}_2\text{O} \cdot 2\text{SiO}_2$ 的二硅酸钠存在，可以用测量溶液电导率的方法来测定。

二硅酸钠以及正硅酸钠，可以用水热法制取，也就是把水玻璃与少量的水放在钢瓶中在加压情况下加热。在水的量不足以完全溶解晶体的条件下，在 300°C 的温度下就会析出结晶状态的二硅酸钠。将由水热法处理得来的产物用水进行浸析，即可脱去在 400°C 温度下生成的正硅酸钠晶体，因为比较易溶于水的正硅酸钠变成溶液，而二硅酸钠仍保持不溶解。这个分离碱金属硅酸盐的操作是不可能严格定量地进行的，因为在沉淀中总要残留一部分 Na_2SiO_3 ，而少量的 $\text{Na}_2\text{Si}_2\text{O}_5$ 也会变成溶液。

共熔等克分子量的杂质含量最低的纯碱及二氧化硅混合物时，产生透明的玻璃状二硅酸钠熔合物，它在缓慢冷却时就析成不易溶解于水的针状或片状的斜方晶系晶体。这种片状晶体为负光性；其折射率为： $\alpha-1.504$ ； $\beta-1.514$ 及 $\gamma-1.518$ 。可以看出，二硅酸钠就其光学性质来说，与正硅酸钠非常接近；只有非常精确测量它们的光学常数，才能发现差别，因为两者的光学常数相差很小。

二硅酸钠有两个互变体：转化温度点为 678° 的 α 及 β 体。

化学纯的二硅酸钠的精确组成为： $\text{Na}_2\text{O}-34.0\%$ ， SiO_2