

第二单元 含硅矿物与信息材料

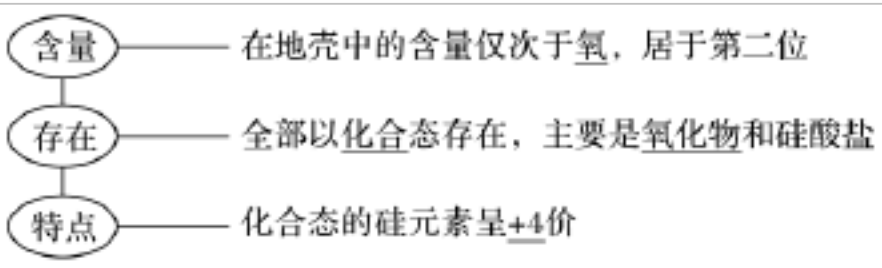
[学习目标定位] 1. 知道硅在自然界的存在形式和硅酸盐产品的重要应用，会用氧化物的形式表示复杂硅酸盐的组成 2.知道硅及其重要化合物二氧化硅的性质及其应用。

新知导学

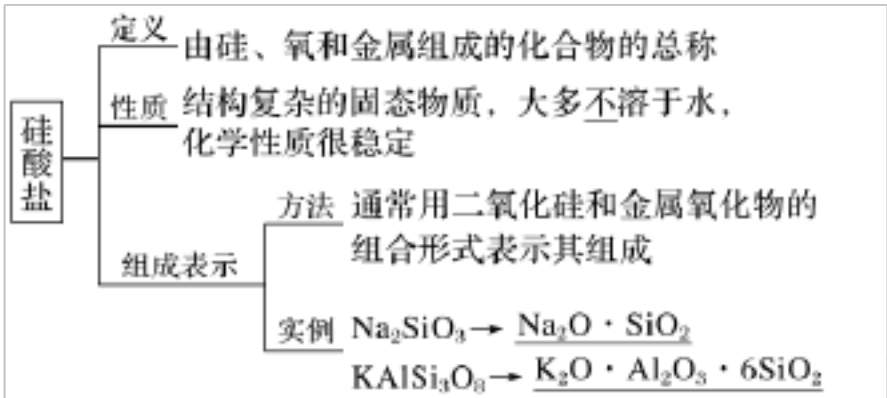
启迪思维 探究规律

一、硅酸盐

1. 硅元素的存在形式



2. 硅酸盐的组成与性质



归纳总结

用氧化物形式表示硅酸盐的组成

- (1)氧化物的书写顺序：活泼金属氧化物→较活泼金属氧化物→二氧化硅→水。
- (2)氧化物之间以“隔”开。
- (3)在氧化物前面按化学式中的比例添加数字。
- (4)若出现分数时应化为整数。

3. 最简单的硅酸盐



产 品	原 料	主要设 备	主要成分
水泥	石灰石、黏土	水泥回 转窑	$3\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$, $2\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$, $3\text{CaO}\cdot\text{Al}_2$ O_3
玻璃	纯碱、石灰石、 石英砂	玻璃窑	$\text{Na}_2\text{O}\cdot\text{CaO}$ 6SiO_2
陶瓷	黏土		硅酸盐

例 1] 下列叙述正确的是（ ）

- A. 硅酸钠是硅酸盐，但不能溶于水
- B. 电影银幕用水玻璃浸泡,主要是为了防腐
- C. 建筑行业常用水玻璃作黏合剂
- D. 用水玻璃浸泡铁道的木制枕木，主要是为了防火

答案 C

解析 Na_2SiO_3 既是硅酸盐，又是钠盐，硅酸盐大多难溶于水，而钠盐均易溶于水;浸泡银幕主要是为了防火，而浸泡枕木主要是为了防腐；水玻璃有黏合作用,常作黏合剂。

【考点】硅酸盐

【题点】硅酸盐的性质及应用

【例 2】用氧化物的形式表示硅酸盐的组成，其中正确的是()

A. 钙沸石 $[\text{CaAl}_2\text{Si}_3\text{O}_{10} \cdot 3\text{H}_2\text{O}]$ 表示为 $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{CaO} \cdot 3\text{SiO}_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$

B. 镁橄榄石 $(\text{Mg}_2\text{SiO}_4)$ 表示为 $\text{MgO} \cdot \text{SiO}_2$ 错误!

C. 钾云母 $(\text{K}_2\text{Al}_6\text{Si}_6\text{H}_4\text{O}_{24})$ 表示为 $\text{K}_2\text{O} \cdot 2\text{H}_2\text{O} \cdot 3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$

D. 滑石 $(\text{Mg}_3\text{H}_2\text{Si}_4\text{O}_{12})$ 表示为 $3\text{MgO} \cdot 4\text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$

答案 D

解析 根据硅酸盐改写氧化物的要求可以判断，A 中 Al_2O_3 和 CaO 的排列顺序有误；B 中化学计量数出现了分数；C 中正确的写法应为 $\text{K}_2\text{O} \cdot 3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ；D 的写法符合要求。

【考点】硅酸盐

【题点】硅酸盐组成的表示方法

二、二氧化硅与信息材料

1. 存在

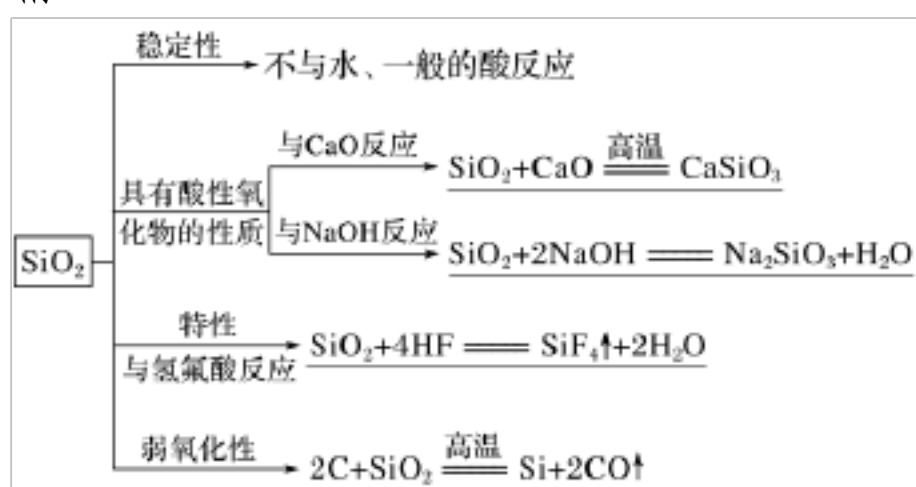
天然存在的二氧化硅有：沙子、石英、水晶、硅藻土等。

2. 性质

(1) 物理性质

熔点高，硬度大；不溶于水。

(2) 化学性质



3. 用途

(1)沙子是基本的建筑材料.

(2)纯净的二氧化硅是现代光学及光纤制品的基本原料,可以制作光导纤维。

(3)石英和玛瑙制作饰物和工艺品

(4) 实验室中使用石英坩埚。

归纳总结

(1) SiO_2 和 CO_2 物理性质差别很大，常温下 SiO_2 是坚硬的固体，而 CO_2 为气体。

(2) SiO_2 和 CO_2 都属于酸性氧化物，但 SiO_2 与水、酸不反应，能与氢氟酸反应，能与碱、碱性氧化物反应。

(3) 高温下， SiO_2 能与碳酸钠、碳酸钙反应。

【例 3】 关于二氧化硅,下列叙述正确的是_____ (填序号)。

①化学性质不活泼，熔融氢氧化钠固体可用石英坩埚

②是酸性氧化物,溶于水显酸性，不溶于任何酸

③物理性质与二氧化碳相似

④ SiO_2 晶体是由 SiO_2 分子直接组成的

⑤水晶、石英、沙子、玛瑙、光导纤维的主要成分均是 SiO_2

⑥光导纤维在强碱性条件下易发生“断路”

答案 ⑤⑥

解析 ① SiO_2 晶体是由原子构成的空间网状结构，化学性质稳定， SiO_2 与 NaOH 发生反应，熔融 NaOH 固体不能用石英坩埚，①不正确；② SiO_2 属于酸性氧化物，与 H_2O 不反应，但能与 HF 反应，②不正确；③ SiO_2 与 CO_2 结构不同，物理性质差别很大，③不正确；④ SiO_2 晶体是由 Si 、 O 原子构成的，不含 SiO_2 分子，④不正确；⑤正确；⑥光导纤维主要成分为 SiO_2 ， SiO_2 与碱反应，因此易发生“断路”⑥正确。

【考点】二氧化硅

【题点】二氧化硅的组成与结构

例 4 二氧化硅是玻璃的主要成分之一。下列说法不正确的是
()

- A. 二氧化硅是一种立体网状结构的晶体，熔点高、硬度大
- B. 二氧化硅为酸性氧化物，能与水反应生成硅酸
- C. 实验室不能用磨口玻璃塞试剂瓶盛放氢氧化钠溶液
- D. 氢氟酸能雕刻玻璃，不能用玻璃瓶盛放氢氟酸

答案 B

解析 二氧化硅是硅原子和氧原子按1：2的数目比形成的具有立体网状结构的晶体，是熔点高、硬度大的固体；二氧化硅是一种不溶于水的酸性氧化物，与水不反应；磨口玻璃塞中的二氧化硅能与氢氧化钠溶液反应，生成具有粘性的硅酸钠，容易使玻璃塞与瓶口粘结在一起；氢氟酸能腐蚀玻璃，不能用玻璃瓶盛装氢氟酸，常用塑料瓶盛装氢氟酸。

思维启迪

(1) 盛放碱性溶液(如氢氧化钠溶液)的试剂瓶应用橡胶塞或软木塞，而不能用磨口玻璃塞。

(2) 氢氟酸不能用玻璃瓶盛放，常用塑料瓶盛放氢氟酸。

(3) 石英坩埚不能熔融氢氧化钠等碱性固体。

【考点】二氧化硅

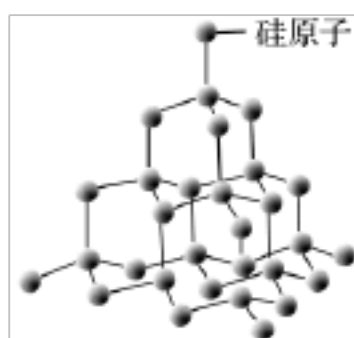
【题点】二氧化硅的化学性质

三、单质硅及其制取

1. 单质硅的结构

单质硅有晶体硅和无定形硅两类。

晶体硅结构如图所示：



(1) 具有正四面体形的网状结构；

(2) 与金刚石的结构相似。

2. 单质硅的性质

(1) 物理性质

① 晶体硅是一种带有金属光泽的灰黑色固体，根据其结构分析可知，晶体硅熔点高、硬度大、有脆性。

② 导电性介于导体和绝缘体之间，是良好的半导体材料

(2) 化学性质

① 加热时硅能与氧气、氯气、碳等发生反应。写出硅与氯气反应的化学方程式： $\text{Si} + 2\text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{错误!}} \text{SiCl}_4$ 。

② 常温下，硅能与 F_2 、 HF 反应，写出硅与氢氟酸反应的化学方程式： $\text{Si} + 4\text{HF} \xrightarrow{\quad} \text{SiF}_4 \uparrow + 2\text{H}_2 \uparrow$ 。

③ 写出常温下硅与氢氧化钠溶液反应的化学方程式： $\text{Si} + 2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\quad} \text{Na}_2\text{SiO}_3 + 2\text{H}_2 \uparrow$ 。

3. 单质硅的制备

学必求其心得，业必贵于专精

单质硅常用二氧化硅来制取，主要分为两个阶段：

(1)用碳还原二氧化硅制备粗硅，反应的化学方程式是 $\text{SiO}_2 + 2\text{C} \xrightarrow{\text{错误!}} \text{Si(粗)} + 2\text{CO}\uparrow$ 。

(2)将粗硅先与氯气反应，其产物用氢气还原制备纯硅，反应的化学方程式是 $\text{Si(粗)} + 2\text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{错误!}} \text{SiCl}_4$ ， $\text{SiCl}_4 + 2\text{H}_2 \xrightarrow{\text{错误!}} \text{Si(纯)} + 4\text{HCl}$ 。

归纳总结

(1) 硅在自然界中以化合态存在，工业上常以二氧化硅为原料来制取单质硅。

(2)单质硅常用作半导体材料和合金材料。

例 5 我国具有独立知识产权的电脑芯片“龙芯一号”的问世,填补了我国计算机制造史上的一项空白。下列对晶体硅的有关叙述正确的是()

- A. 晶体硅和金刚石的物理性质相似
- B. 晶体硅的性质不活泼，常温下不与任何物质发生反应
- C. 晶体硅是一种良好的半导体材料，但是它的提炼工艺复杂，价格昂贵
- D. 晶体硅具有金属光泽，故它属于金属材料,可以导电

答案 A

解析 晶体硅的结构与金刚石相似,是具有正四面体形的空间立体网状结构,所以物理性质与金刚石相似,熔、沸点高,硬度大;硅的化学性质不活泼,但常温下可与 F_2 、 HF 和强碱反应;晶体硅是一种

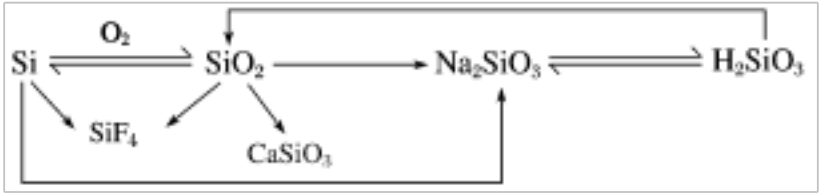
良好的半导体材料，被广泛使用;晶体硅虽然具有金属光泽，但它属于非金属单质。

【考点】单质硅

【题点】硅的结构与物理性质

● 学习小结

硅及其化合物的转化关系



1. (2018 诸暨中学段考) 手机芯片是一种在半导体材料上集合多种电子元器件的电路模块。下列可用作半导体材料的是 ()

A. 铝 B. 二氧化硅 C. 铁 D. 硅

答案 D

解析 铝、铁都是导体；二氧化硅是氧化物,是绝缘体;而硅导电性介于导体与绝缘体之间,是良好的半导体材料.

2. 下列有关硅酸盐的说法中正确的是 ()

A. 硅酸盐中的阴离子都是 SiO_3^{2-}

B. 硅酸盐都难溶于水

C. 通常用氧化物的形式表示硅酸盐的组成,说明硅酸盐就是由各种氧化物组成的

D. Na_2SiO_3 是一种最简单的硅酸盐,其水溶液可用作黏合剂

答案 D

解析 硅酸盐是由硅、氧和金属组成的化合物的总称,它包含结构简单的硅酸盐(如 Na_2SiO_3),也包含结构复杂的硅酸盐,A项错误;简单的硅酸盐中有少数溶于水,如 Na_2SiO_3 、 K_2SiO_3 等,B项错误;对于硅酸盐,氧化物的形式仅仅是一种表达方式,并不是说它就是由氧化物组成的,C项错误。

3. 下列关于硅酸盐工业的叙述正确的是 ()

A. 普通玻璃的主要成分可以表示为 $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{CaO} \cdot 6\text{SiO}_2$, 说明玻璃为纯净物

B. 陶瓷、玻璃、水泥都属于硅酸盐产品

C. 制玻璃、水泥时都用到了石灰石和黏土

D. 制玻璃的过程中发生了反应: $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{SiO}_2 \xrightarrow{\quad} \text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{CO}_2 \uparrow$, 说明酸性: $\text{H}_2\text{SiO}_3 > \text{H}_2\text{CO}_3$

答案 B

解析 普通玻璃的主要成分可以表示为 $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{CaO} \cdot 6\text{SiO}_2$, 还含有其他杂质, 因此玻璃属于混合物, A 错误; 陶瓷、玻璃、水泥都属于传统的硅酸盐产品, B 正确; 制造玻璃的主要原料是石灰石、纯碱和石英, 制造水泥的主要原料是石灰石、黏土和辅助原料, C 错误; 反应 $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{SiO}_2 \xrightarrow{\quad} \text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{CO}_2 \uparrow$ 不是在溶液中进行的, 利用的是难挥发性酸制备易挥发性酸原理, 事实上碳酸的酸性强于硅酸的酸性, 在溶液中碳酸可以制备硅酸, D 错误。

4. 下列二氧化硅的用途不正确的是()

A. 水晶可用来制造电子产品的重要部件和光学仪器

B. 纯净的二氧化硅是制造光导纤维的重要原料

C. 石英玻璃常用来制造耐高温的化学仪器

D. 硅藻土常用作吸附剂和气体的干燥剂

答案 D

解析 硅藻土常用作吸附剂和催化剂的载体。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/817014134103006155>