

結晶質合成シリカ (人工水晶)

・合成法

水熱育成

温度：高温部360-370°C、低温部330-340°C

圧力：800-1500kg/cm²

シリカのアルカリ溶液 (NaOHやNa₂CO₃で0.5-1N) 中、
高温部で原料を溶解し低温部で種子上に成長させる。

成長速度：0.5mm/day 程度。

・主な用途

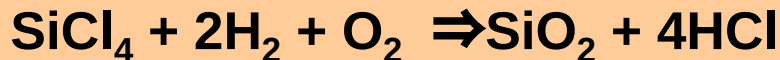
電子装置用発信素子

装飾品



合成石英ガラス

- ・ SiCl_4 などのケイ素化合物を 1000°C 以上の火炎中で気相酸化して微粒子のシリカを形成し、そのまま高温下で溶融、融着
(プラズマを使う場合もあり)



- ・均質、高耐熱性、低熱膨張性、化学的耐久性
- ・用途

フォトリソ

シリコンウエハー上に回路を形成する際の写真のネガ的役割

回路の線幅がサブミクロンになる高集積度のLSI用途

シリコンへのNaの拡散防止、

化学的耐久性、均質性、平滑性、低熱膨張性 $\Rightarrow$ 寸法安定性

光ファイバー (損失低減)

各種化学部材、光学部材

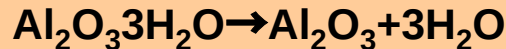
合成アルミナ

合成アルミナの種類

・普通アルミナ (>99%)

バイヤー法

ボーキサイト(Al_2O_3 分:50-60%)をNaOHで溶解、赤泥を分離し、水酸化アルミニウムを晶析させ、焼成



・高純度アルミナ (>99.99%)

有機金属(アルミニウムアルコキシド)を加水分解し、焼成 (住友化学AKPシリーズ、球状)
硫酸アルミと硫酸アンモニウムを反応させ、アンモニウム明礬

$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ を製造、精製後熱分解 (バイコフスキー)

・単結晶

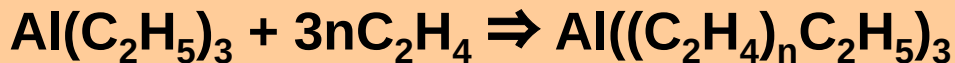
レーザー発振用ルビー→チョクラルスキー法 (CZ法)

Ziegler法

1) トリエチルアルミニウムの合成 (120-130°C、20-70atm)



2) 有機鎖の成長 (105-130°C、120-160atm)



3) トリアルキルアルミニウムの酸化 (50°C、5atm)



4) アルコキシドの加水分解 (100°C前後、常圧)



不純物としてTi ((3) のプロセスでチタンハライドが触媒として用いられるため) が混入するが、アルカリフリー

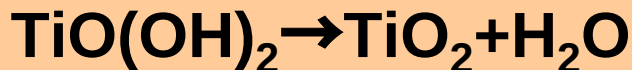
合成チタニア

- ・原料: イルメナイト鉱(FeTiO_3)

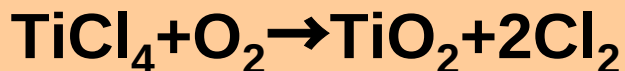
- ・製造法: 硫酸法、塩素法

安価で純度が稼げるTi塩は硫酸塩と塩化物

硫酸法



塩素法



合成ジルコニア

原料: ジルコンサンド (主成分 ZrSiO_4)

主な用途: 高靱性セラミック機械部品、酸素センサー、誘電体、顔料、耐火物

一般的合成法: 乾式法、湿式法

・乾式法

コークスとともにアーク炉内で溶融し、シリカをフュームドシリカとして飛散除去。得られるジルコニアの純度は85～90%。安定化成分として CaCO_3 を添加して処理することも可能。

・湿式法

ジルコンサンドをアルカリ溶融しケイ酸ナトリウムとして除去。水洗後、残った沈殿を塩酸溶解し、残留シリカをスラリーとして更に除去した後、 ZrOCl_2 水溶液を作製する。これにアルカリ添加して沈殿を形成し焼成する。ジルコニアの純度は99%以上。

＊ZrとHfは化学的性質が良く似ていることから完全な分離は難しい。工業的に製造されている ZrO_2 には微量(0.5-3.0%程度)の HfO_2 が混入していることがある。