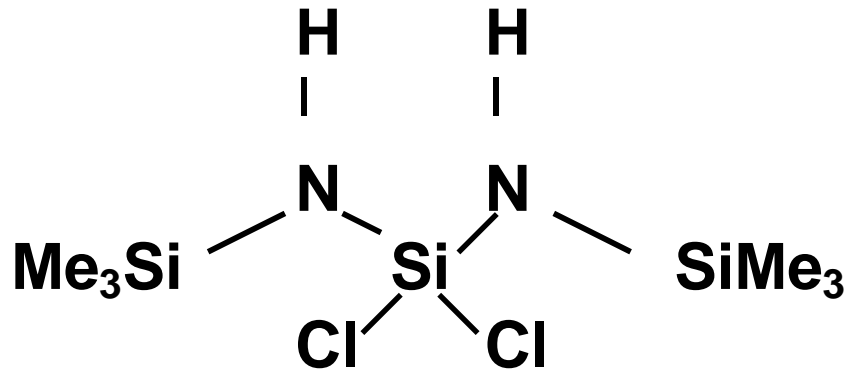
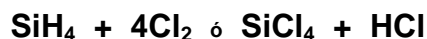


# METALLOORGANISCHE VERBINDUNG

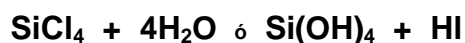


## 1. Silane

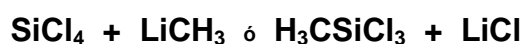
Die Verbindung, die wie das Methan aufgebaut ist, als Zentralatom aber ein Silicium enthält heißt Silan  $\text{SiH}_4$ . Es ist tetraedrisch gebaut, hat einen Schmelzpunkt von  $-186,4 \text{ }^\circ\text{C}$ , einen Siedepunkt von  $-112,3 \text{ }^\circ\text{C}$  und zersetzt sich oberhalb von  $300 \text{ }^\circ\text{C}$  in Silicium und Wasserstoff. Bei Gegenwart von Wasser zersetzt sich Silan in Wasserstoff und  $\text{SiO}_2$ . Vom Silan lassen sich Alkylsilane und Halogensilane ableiten. Häufige, auch industriell genutzte Verbindungen, sind zum Beispiel Siliciumtetrachlorid  $\text{SiCl}_4$ , Chlortrimethylsilan  $\text{Me}_3\text{SiCl}$ , Dichlordimehtylsilan  $\text{Me}_2\text{SiCl}_2$  oder Trichlormethylsilan  $\text{MeSiCl}_3$ .



Siliciumtetrachlorid ist an der Luft nicht stabil, da es sofort Wasser bindet und anschließend Kondensiert.

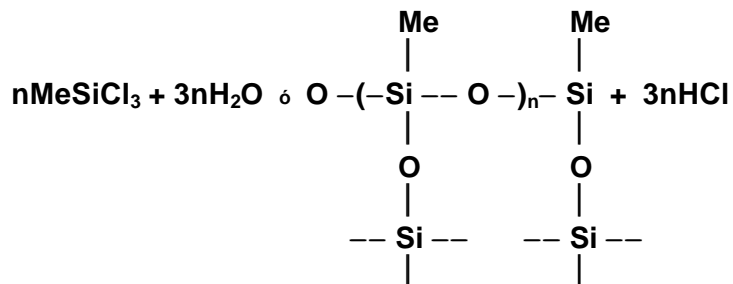
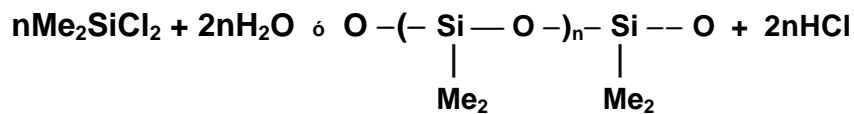


Siliciumtetrachlorid ist Ausgangsstoff für die Synthese von Methylsilanen.



Trichlormethylsilan kann noch weiter reagieren zum Dichlordimethylsilan. Das Chlortrimethylsilan kann nur noch unter extremen Bedingungen hergestellt werden, da es wegen sterischer Effekte nicht stabil ist.

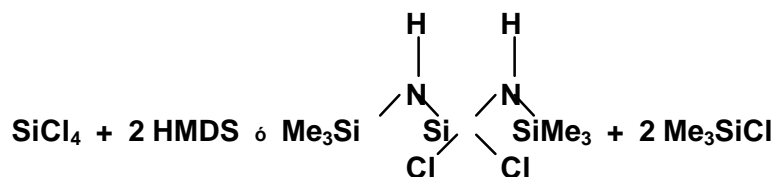
Trichlormethylsilan und Dichlordimethylsilan sind Ausgangsstoffe für die Synthese von Siliconen. Es werden daraus Siliconketten und vernetzte Silicone gewonnen.



## 2. Darstellung von 3,3-Dichlor-1,1,1,5,5,5-hexamethyl-1,3,5-trisil-2,4-diazan

Die Apparatur (siehe unten) wird zuerst mit Stickstoff geflutet und ausgeheizt, um anhaftendes Wasser zu vertreiben, anschließend wird in den Schlenk Kolben unter  $\text{N}_2$ -Gegenstrom 8,65 ml Siliciumtetrachlorid  $\text{SiCl}_4$  und 31,38 ml Hexamethyldisilazan (HMDS) gefüllt. Mit einem Heizrührer wird drei Tage lang gerührt.

Der 50 ml Schlenk Kolben und die Destillationsbrücke mit den vier 25 ml Kolben werden dann ebenfalls ausgeheizt und die Lösung wieder unter  $\text{N}_2$ -Gegenstrom in den 50 ml Schlenk Kolben gefüllt. Man zieht bei Raumtemperatur ein Vakuum von etwa 0,2 mbar, so dass entstandenes Chlortrimethylsilan verdampft und in der Kühlfalle ausgefroren wird. Anschließend erhitzt man auf etwa 50 °C. Jetzt verdampfen auch die anderen Produkte. Die ersten Milliliter werden im ersten Kölbchen aufgefangen und verworfen. Die Hauptmenge der Lösung wird im zweiten und dritten Kölbchen aufgefangen, die letzten Reste im vierten.



Apparatur:

**Ausbeute:**

$M(\text{SiCl}_4) = 168 \text{ g/mol}$ ; 12,83g entsprechen 0,076 mol

$M(\text{HMDS}) = 161 \text{ g/mol}$ ; 24,29g entsprechen 0,151 mol

theoretisch:  $n = 0,076 \text{ mol}$

mit  $M(\text{Endprodukt}) = 274 \text{ g/mol}$  ó  $m = 20,82 \text{ g}$

praktisch: 16,22 g

$n = \frac{16,22 \text{ g}}{274 \text{ g/mol}} = 0,059 \text{ mol}$

$\text{Ausbeute} = \frac{n_{\text{praktisch}}}{n_{\text{theoretisch}}} \cdot 100 \% = \frac{0,059 \text{ mol}}{0,076 \text{ mol}} \cdot 100 \% = 77,6 \%$

### 3. Untersuchung

Alle vier Fraktionen wurden NMR-spektroskopisch untersucht. Die peaks von Silicium liegen bei 6,748 ppm; 6,748 ppm; 6,749 ppm und 6,763 ppm, wobei 6,45 der angegebene Wert war. Es liegen aber alle Fraktionen in einem annehmbaren Bereich. Bei der Untersuchung der H-NMR ist 0,17 ppm der Referenzwert, die untersuchten Substanzen liegen bei 0,181 ppm; 0,189 ppm; 0,181 ppm und 0,185. Auch diese Werte deuten alle auf die gleiche Substanz hin. Bei der C-NMR ist die Vorgabe 1,66 ppm und wiederum liegen die untersuchten Werte mit 1,657 ppm; 1,651 ppm; 1,662 ppm und 1,652 ppm im gleichen Bereich. Daraus kann man schließen, dass in allen vier Kölbchen das 3,3-Dichlor-1,1,1,5,5,5-hexamethyl-1,3,5-trisil-2,4-diazan vorlag. Es gab keine nennenswerten Nebenprodukte und das Chlortrimethylsilan ist vollständig durch das Vakuum entfernt worden.

#### 4. Toxikologie

**SiCl<sub>4</sub>**

**reizend**

**Hexamethyl-  
disilazan**

**reizend  
leichtentzündlich**