

**Stundenprotokoll vom Donnerstag, 3. April 2003**

Es fehlen: keine

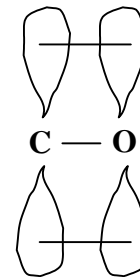
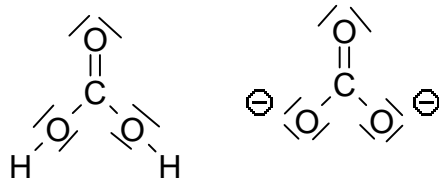
Handwerkers bester Freund

„Silikon“

Periodensystem:  $\overset{\text{IV}}{\text{C}} \quad \cdot\overset{\cdot}{\underset{\cdot}{\text{C}}}\cdot \rightarrow$  Riesenmolekül: Graphit, Diamant oder selten Fulleren (Buckyball)

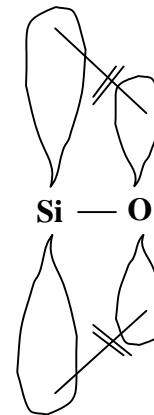
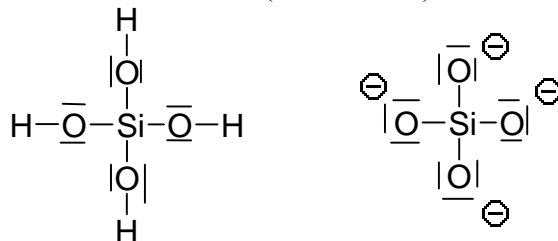
$\text{Si} \quad \cdot\overset{\cdot}{\underset{\cdot}{\text{Si}}}\cdot \rightarrow$  Riesenmolekül: glasartig

Oxide:  $\text{CO}_2 \text{ (g)} \rightarrow$  Molekül  
 $+ 1 \text{ H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3$  (Kohlensäure)  $\rightarrow$  Carbonat



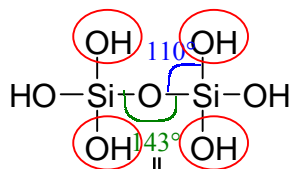
Doppelbindung bei C und O möglich

$\text{SiO}_2 \text{ (s)} \rightarrow$  Riesenmolekül  
 $+ 2 \text{ H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_4\text{SiO}_4$  (Kieselsäure)  $\rightarrow$  Silikat



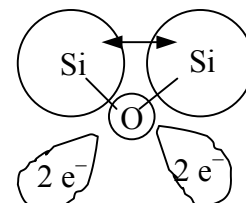
Überlappung der p-Orbitale bei Si und O nicht möglich wegen Größenverhältnisse

Zettel: „Die Glasübergangstemperatur“



„Anhydrid“ (Wasser wird entzogen)  
 Wegen Tetraederform in alle Richtung weiter ausdehnbar.

○ Substitution durch Kohlenwasserstoffe  
 (1) entspricht  $\pm$  Erwartung für Tetraederwinkel  
 (2) weicht stark ab, weil Silizium eine große Masse und ein damit verbundenes großes Volumen hat. Damit stoßen sich die Siliziumatome voneinander ab.



Die intermolekulare Bindungen im Klebstoff selbst (= Kohäsion) ist im Gegensatz zur Adhäsion (Bindungen zum Klebgut, z.B. Papier) schwach. Das liegt daran, dass das Polymere unregelmäßig aufgebaut ist und so können nur wenige Wechselwirkungen zwischen ihnen entstehen.

Wie kein anderer Klebstoff bleibt Silikon auch bei tiefen Temperaturen ( $-90^{\circ}\text{C}$ ) hochelastisch und verändert dabei seine sonstigen Eigenschaft nicht wesentlich. Der Grund für diese hohe Elastizität ist die hohe Kettenbeweglichkeit der Silikonpolymere. Die stark unterschiedlichen Bindungswinkel verhindern eine lineare Kettenstruktur und erschweren die Ausbildung von Van-der-Waals-Kräften zwischen den Ketten.

Um zu verhindern, dass neben Ketten sogenannte Riesenmolekül entstehen, müssen Hydroxylgruppen ersetzt werden. (OH-Gruppen werden substituiert)

Kleine Kohlenwasserstoffe führen zu einem Silikonöl. Sie sind für Klebstoffe unbrauchbar. Kontrollierte geringfügige Vernetzung über die Seitenketten führt zu Silikonkautschuk. Das wird für die Dichtmassen benutzt. Ausgedehntere Vernetzung führt zu einem Silikonharz.

Glas (bestehend aus Silizium) absorbiert UV-Licht. Es wird aber nicht spröde, die Grundstruktur bleibt erhalten. Bei Plastiken ist dies nicht so. Gartenstühle z.B. werden spröde.

Die Aushärtung des Klebstoffs erfolgt durch „normale Polymerisationsreaktionen“ unter sauren oder basischen Bedingungen. So werden bei sauren Härtern Säuren abgespalten, Polykondensation findet statt. (Siehe Buch)

Versuch auf Hitzebeständigkeit von Silikon. In einem Glasrohr und dann Bunsenbrenner.

VB: Im Glasrohr wird es flüssig, erst klare farblose Flüssigkeit, dann weißlich. An offener Flamme, brennt es gelblich (Natriumionen vorhanden), rußt, lange Kohlenwasserstoffe müssen vorhanden sein, brennt auch selbst, wird schwarz bis weißliche Asche (Salze, hier Silikate, bleiben übrig).  
Bis etwa  $300^{\circ}\text{C}$  stabil.

Polyacrylat wird eingebunden, um Aushärtung zu erhöhen.