

1.1.2 Sanitär-Silikon

Leistungskurs „Sanitär- Silikon“

ca. 90 Minuten

1 M1

Die folgenden Angaben sind auf der Verpackung von „Sanitär-Silikon“ zu finden:

„Sanitär-Silikon“ wird im Sanitärbereich zur Abdichtung von Badewannen, Wasch- und WC-Becken sowie als Dehn- und Dichtungsfugen an Fliesen eingesetzt.

Dieser Fugendichtstoff ist dauerelastisch und wasserabweisend nach der Aushärtung. Er haftet ausgezeichnet auf Glas, Fliesen, Emaille und metallischen Oberflächen, nicht jedoch auf Polyethylenglas.

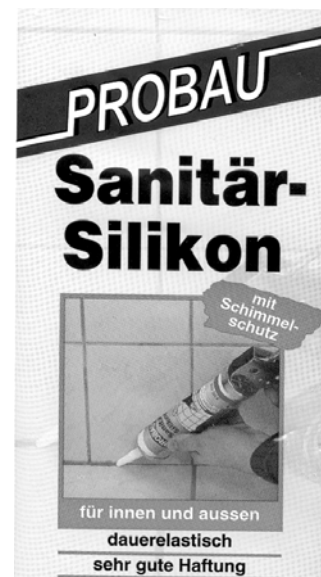
„Sanitär-Silikon“ härtet im Kontakt mit Luftfeuchtigkeit langsam aus. Die Aushärtung findet auch unter Wasser statt.

Der auftretende Geruch nach Essig verliert sich nach endgültiger Durchhärtung.

Vollständige Aushärtung bei +20°C und mittlerer Luftfeuchtigkeit 3-4 Tage.

In den ersten Stunden nach dem Auftragen kann die Oberfläche des Fugenmittels mit Spülmittel benetztem Finger geformt werden, ohne das „Sanitär-Silikon“ daran haften bleibt.

Der ausgehärtete Fugendichtstoff ist bis + 180°C temperaturbeständig.

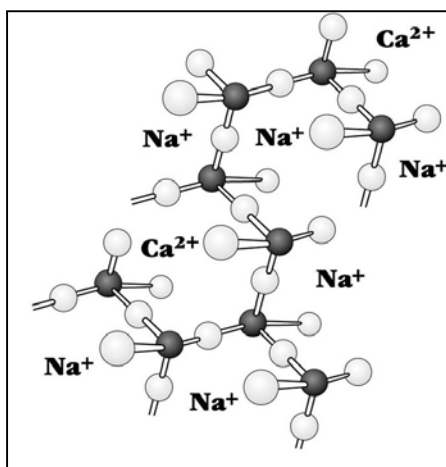


M2

Der Fugendichtstoff wird vom Hersteller vorbehandelt, bevor er in die Kartusche abgefüllt wird. Es wird dabei eine Vorkondensation durchgeführt zwischen dem Basispolymer und dem Vernetzer. Hierbei entsteht ein Polymer als Zwischenprodukt. Dies wird mit weiteren Vernetzermolekülen wasserdicht in die Kartusche abgefüllt.
Basispolymer: Polydimethylsiloxan ($\text{HO}-(\text{Si}(\text{CH}_3)_2-\text{O})_n-\text{H}$)
Vernetzer..... $\text{RSi}(\text{OOCCH}_3)_3$

M3

Struktur von Glas



hell: Sauerstoffatome
dunkel: Siliciumatome

(Abbildung aus Tausch-von Wachtendonk: Chemie, Stoff Formel Umwelt, Sek.I, C.C.Buchner Verlag)

Aufgabenstellung:

1. Beschreiben Sie in Form von Text und Reaktionssymbolen den Prozess der Vorkondensation und den Prozess des Aushärtens unter Beachtung der in M1 und M2 genannten Bedingungen!
2. Wählen Sie aus der Verpackungsbeschreibung fünf Eigenschaften des Produktes aus und erklären Sie diese aus chemischer Sicht!
3. Auch mit Kerzenwachs können kleine Risse abgedichtet werden. Begründen Sie, warum die Anwendung von Kerzenwachs anstelle von „Sanitär-Silikon“ keine geeignete Alternative zur Fugenabdichtung im Sanitärbereich darstellt.

Zusatzangaben:

Kerzenwachs kann als ein Gemisch aus langkettigen Alkanen betrachtet werden.

Anmerkungen

Unterrichtliche Voraussetzungen:

Beziehungen zwischen Struktur und Eigenschaften

Reaktionen und Eigenschaften ausgewählter Kunststoffe

Polykondensationsreaktionen

Tenside

Erwartungshorizont:

Aufgabe	erwartete Schülerleistung	Anforderungsbereiche		
		Bewertung		
		I	II	III

1	<p><u>Kompetenzen:</u></p> <p><i>Erkennen von Kernaussagen und Verknüpfung mit erworbenem Wissen, Anwendung von Kenntnissen über Merkmale, Verlauf und Bedingungsabhängigkeit von Reaktionen, Beschreibung und Veranschaulichung komplexer chemischer Sachverhalte unter angemessener Nutzung der Fachsprache und Verwendung geeigneter Symbole bzw. Formeln</i></p> <p>Strukturformeln der angegebenen Moleküle Reaktionsablauf der Vorkondensation</p> <p>Reaktionsablauf der Vernetzung: Kondensation, Zwischenverbindungen, Endprodukt</p> <p>Art der Darstellung (Symbole, Formeln, Gleichungen) Grad der Komplexität und Ideen der Vereinfachung</p> <p>Sachlogischer Text Fachsprache</p>			
		5	15	10

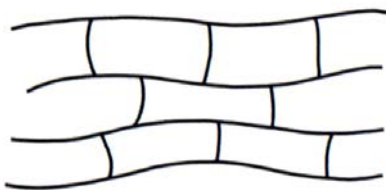
2

Kompetenzen:

*Interpretation von Sachtexten,
Nutzung von Informationen, Erkennen von
Kernaussagen und deren Verknüpfung mit erworbenem
Wissen, Erkennen der Zusammenhänge zwischen
Struktur und Eigenschaften der Stoffe*

Bei der Textanalyse wird erwartet, dass aus der Vielzahl der Textinformationen die Eigenschaften mit chemischer Relevanz erkannt werden. Diese sind:

dauerelastisch:



Die senkrechten Vernetzungseinheiten zwischen den langen waagerechten Siliconketten lassen eine gewisse Verschiebung innerhalb der Struktur zu. Daher ist das Material elastisch.

wasserabweisend: Die CH_3 -Gruppen der Seitenketten machen den hydrophoben Charakter des Moleküls aus. Er kommt besonders zum Tragen, wenn sich das Makromolekül durch die Verankerung auf dem Untergrund so ausrichtet, dass die Methylgruppen nach außen ragen.

Haftung auf Glas:

Kurze Erklärung der Glasstruktur

Die partiell negativ geladenen Sauerstoffatome der Silikonkette bilden zwischenmolekulare Brücken zu den Metall-Kationen im Glas.

In Analogie können zwischenmolekulare Brücken zu den Atomrümpfen im Metallgitter angenommen werden.

Keine Haftung auf PE:

Skizzierung von PE-Struktur

Es sind keine positiv geladenen Anknüpfungspunkte für zwischenmolekulare Brücken vorhanden.

Tenside verhindern eine Haftung des Materials an den Händen:

Das unpolare Ende der Tenside richtet sich zur hydrophoben Oberfläche des Sanitär-Silikons aus, während sich das polare Ende des Tensids zu den (feuchten) Händen ausrichtet. Somit wird eine Verankerung des Makromoleküls mit positiv geladenen Anknüpfungspunkten der Haut

	<p>Aushärtung mit Wasser: Hinweis auf den in Aufgabe 1 erarbeiteten Reaktionsablauf. Wasser katalysiert den Reaktionsablauf.</p> <p>Vollständige Aushärtung innerhalb von 3-4 Tagen: Polykondensation ist eine langsam ablaufende Reaktion.</p> <p>Essiggeruch: Bei der stattfindenden Polykondensation ist Ethansäure ein Endprodukt. Ist die Vernetzung vollständig abgeschlossen, werden keine weiteren Ethansäuremoleküle freigesetzt.</p> <p>Temperaturbeständigkeit bis +180°C: Aufgrund der Größe des Moleküls liegt der Siedepunkt sehr hoch. Eine Temperatur von >180°C reicht dagegen bereits aus, die innermolekularen Kräfte zu überwinden. Der Stoff siedet nicht, er zersetzt sich.</p> <p>Bei sehr differenzierten Erklärungen kann trotz unvollständiger Auflistung der Eigenschaften die volle Punktzahl gegeben werden.</p>			
		15	30	5
3	<p><u>Kompetenzen:</u></p> <p><i>Erkennen des Zusammenhangs von Struktur und Eigenschaften, Beurteilung von Eigenschaften unter neuen Perspektiven</i></p> <p>Eigenschaften des Paraffins in Abhängigkeit von der Struktur aufzeigen, Einsatz von Paraffin beurteilen (wasserabweisend, formbar, kostengünstig, aber brüchig, nicht temperaturbeständig, kaum haftend)</p>			
			15	5
	Summe	20	60	20

Literatur:
PdN-ChiS 7/51, Jg.2002, Silicone