

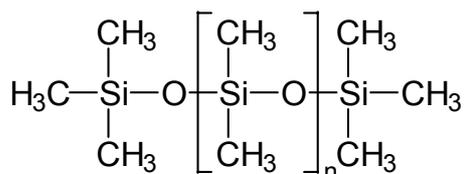
Arbeitsblatt 9.1 Eigenschaften von Siliconölen	Name:
	Klasse:
	Datum:

Hydrophobe Eigenschaften von Siliconölen

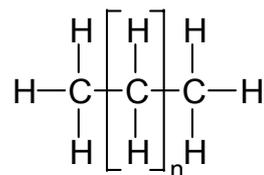
Versuch 1: Verschiedene glatte und saubere Oberflächen, z.B. Glas-, Kupfer-, Holzplatte, Papiertaschentuch usw., werden partiell einmal mit Siliconöl AK 5000 aus dem WACKER-Schulversuchskoffer und einmal mit Glycerin bestrichen. Zusätzlich überzieht man einen Pappdeckel mit einer Kerzenwachsschicht. Dann gibt man jeweils auf die behandelten und unbehandelten Oberflächen einen Tropfen mit Methylenblau angefärbten Wassers. Beobachtung?

Beobachtung:

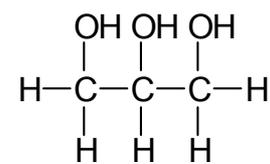
1.) Versuchen Sie mit Hilfe der Konstitutionsformeln von Siliconöl, Glycerin und Paraffin die Beobachtungen aus Versuch 1 zu erklären.



Siliconöl (Polydimethylsiloxan)



Paraffin (höheres Alkan)



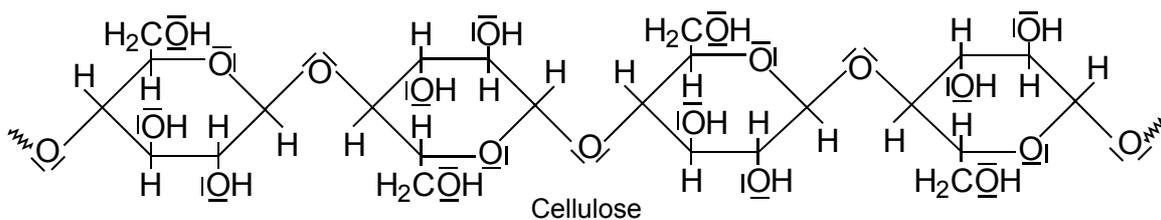
Glycerin

Erklärung:

Arbeitsblatt 9.2 Eigenschaften von Siliconölen	Name:
	Klasse:
	Datum:

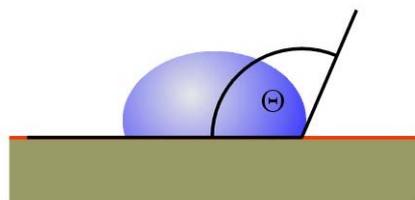
2.) Während sich die Paraffinschicht relativ leicht abkratzen lässt, haftet das Siliconöl aufgrund zwischenmolekularer Wechselwirkungen (elektrostatische Anziehungskräfte, Wasserstoffbrücken) verhältnismäßig gut auf Oberflächen wie Glas, Baustoffen und Textilien (z.B. Cellulose).

Zeichnen Sie in die nachfolgende Abbildung den Ausschnitt eines Silicon-Moleküls ein und markieren Sie durch gestrichelte Linien die Wechselwirkungen zwischen der Cellulose-Oberfläche und dem Siliconmolekül.



Einbrennen von Siliconölen auf Glasoberflächen

Die Haftfestigkeit und Filmbildung der Siliconschicht kann durch chemische Reaktionen mit funktionellen Gruppen der Oberfläche, z.B. Hydroxy-Gruppen, wesentlich verstärkt werden. So ist es möglich, dass bei hohen Einbrenntemperaturen Polydimethylsiloxanmoleküle an Glasoberflächen durch gelegentliche Spaltung einer Si-CH₃-Bindung unter der Einwirkung von Sauerstoff und Wasser sowie anschließender Kondensation mit Siloxygruppen Si-OH der Oberfläche durch Hauptvalenzen verankert werden. Es kann beobachtet werden, dass durch diese Behandlung der Berührungswinkel θ (vgl. Abb.), den das Wasser mit der siliconisierten Glasoberfläche bildet, auf bis zu 100-110° ansteigt.



Berührungswinkel θ eines Wassertropfens auf einer (hydrophoben) Oberfläche

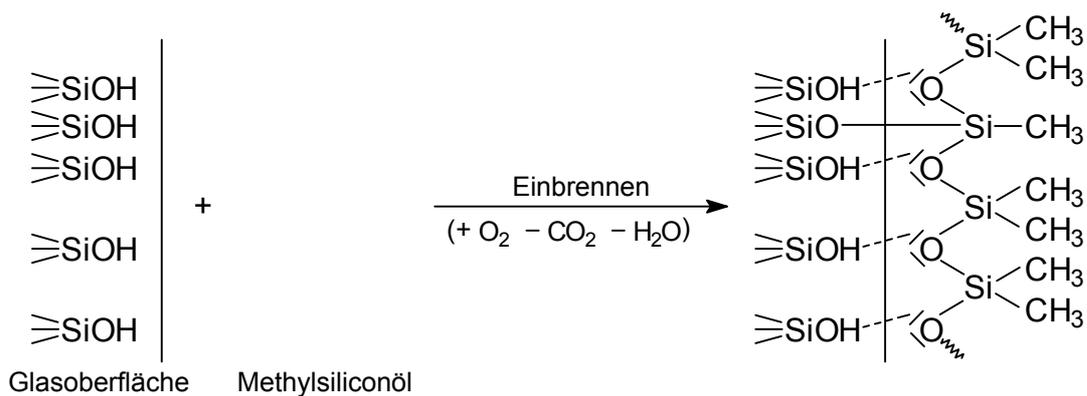
Arbeitsblatt 9.3
Eigenschaften von Siliconölen

Name:

Klasse:

Datum:

3.) Markieren Sie mithilfe der vorangegangenen Texterläuterungen in dem unten formulierten Produkt der Verankerung eines Methylsiliconöls auf einer Glasoberfläche die Wasserstoffbrückenbindungen und die Hauptvalenzen mit unterschiedlichen Farben. Tragen Sie auf der Edukt-Seite den Formelausschnitt des Siliconmoleküls ein.



Viskosität von Siliconölen

Versuch 2: Bestimmen Sie die Fallzeit einer Metallkugel zwischen den Markierungen eines Glasrohrs (Becherglas-Viskosimeter) in Olivenöl, Nähmaschinenöl, Siliconöl AK 1000 und Siliconöl AK 5000 aus dem WACKER-Schulversuchskoffer bei 5 verschiedenen Temperaturen.

4.) Tragen Sie den natürlichen Logarithmus der Fallzeit (y-Achse) gegen die Temperatur auf. Fällt Ihnen dabei etwas auf?

Arbeitsblatt 9.4 Eigenschaften von Siliconölen	Name:
	Klasse:
	Datum:

5.) Erklären Sie, worauf die ermittelte Temperaturabhängigkeit der Viskosität zurückzuführen ist.

6.) Angenommen Sie bekämen die Aufgabe, eines der vier untersuchten Öle für den Betrieb von hydraulischen Anlagen bei großen Temperaturschwankungen, zum Beispiel in einem Flugzeug, auszuwählen. Begründen Sie, für welches Öl Sie sich entscheiden würden

Arbeitsblatt 9.5 Eigenschaften von Siliconölen	Name:
	Klasse:
	Datum:

Viskositätsmessungen

Außer von der Temperatur hängt die Viskosität einer Substanz auch von der Molekülmasse, der Molekülgestalt und den zwischenmolekularen Bindungen ab. Unter standardisierten Bedingungen kann man daher aus der Viskosität direkt auf die mittlere molare Masse des gelösten Polymers schließen. Viskositätsmessungen werden beispielsweise in der Produktionsüberwachung eingesetzt, um zu überprüfen, wie weit eine Polymerisation fortgeschritten ist, d.h. ob das synthetisierte Polymer schon die gewünschte Molekülmasse erreicht hat.

7.) Erläutern Sie, warum sich gerade Viskositätsmessungen für Routineuntersuchungen eignen.

8.) Überlegen Sie sich, welche Einsatzgebiete für Siliconöle aufgrund der ermittelten Eigenschaften in Frage kommen.