

## Synthetische Klebstoffe – Polyurethan-Klebstoff

### Informationen



Polyurethan-Klebstoffe werden häufig in Kartuschen angeboten und eignen sich für die Verklebung von unebenen, rauen oder auch feuchten Bauteilen und Materialien wie Kunststoff, Holz, Metall, Stein und Beton. Der PU-Klebstoff eignet sich zudem hervorragend, um Unebenheiten auszufüllen und eine glatte Oberfläche zu erzeugen. Beim Austreten aus der Kartusche schäumt der PU-Klebstoff leicht auf und gleicht kleine Unebenheiten aus. Außerdem kann er durch seine Klebeigenschaften selbst an vertikalen Flächen angebracht werden.

### Arbeitsaufträge

1. Führen Sie den folgenden Versuch nach der Anweisung durch.
2. Notieren Sie alle Beobachtungen.
3. Erarbeiten Sie den Reaktionsmechanismus der Polyaddition.

### Material und Chemikalien

Joghurtbecher, Holzstäbe;

	Piktogramme		H-Sätze	P-Sätze	E-Ratschläge (GUV-SR 2004, Vers. 8, 2010)
Desmophen (Polypropylenether- polyol)		Achtung	302	102-301+312	Organische Abfälle
Desmodur (Diphenylmethan- 4,4'-diisocyanat)		Gefahr	315-317-319- 332-334-335- 351-373	102-308+313-302+352- 304+341-305+351+338	Organische Abfälle

### Durchführung

- Führen Sie den Versuch mit ausreichendem Schutz unter dem Abzug durch: Schutzbrille, Kittel und Schutzhandschuhe.
- Geben Sie in einen Joghurtbecher 8,6 g Desmophen®/Aktivatorgemisch und dann 12 g Desmodur®44 V20.
- Rühren Sie diese Mischung so lange, bis die eintretende Gasentwicklung den Beginn der Reaktion anzeigt (Dauer 2 min).
- Im Abstand von einigen Zentimetern stecken Sie zwei Holzstäbe in die Mischung. Dann überlässt man die Schaumbildung sich selbst.

### Beobachtung

---

---

---

---

---

SEITE FÜR LEHRENDE

Synthetische Klebstoffe – Polyurethan-Klebstoff

Sek I	Sek II
	x

### Beobachtung

Sowohl das Desmodur®/Aktivatorgemisch als auch Desmodur®44 V20 sind sehr zähflüssige Substanzen. Beim Rühren beobachtet man zunächst die Bildung einer braun-weißen Emulsion, die beim weiteren Vermischen zu einer gelben Masse wird. Man beobachtet dann eine stärkere Gasentwicklung und Schaumbildung. Nach zwei Minuten ist das Gemisch auf das ca. Fünfzehnfache seines Volumens angewachsen. Es ist ein sehr poröser gelber Schaumstoff entstanden.

Der Becher wird sehr heiß. Manchmal schmilzt auch der Boden durch. Der Schaumstoff klebt an den beiden Holzstäben.

Nach dem Abkühlen wird der Schaumstoff sehr hart. Er kann erst dann angefasst werden und sollte nicht mehr kleben.

### Zeitdauer

10 Minuten

### Hinweis

Der Versuch muss so durchgeführt werden, dass kein Desmodur® bzw. Desmodur® in die Atemwege bzw. auf die Haut gelangt. Sollte Letzteres trotzdem geschehen, ist sofort die betreffende Hautstelle unter fließendem Wasser abzuspuhlen.

### Entsorgung

Entsorgen Sie die Reste im Hausmüll.

### Erläuterungen

Die Polyaddition wurde 1937 von Otto Bayer durch die Entdeckung der Polyurethane in die Kunststoffchemie eingeführt. Die Polyurethane werden bevorzugt durch die Polyaddition von Di- oder Polyolen (Desmodur®) an Di- oder Polyisocyanate (Desmodur®) aufgebaut. Durch exotherme Reaktion der Hydroxyl-Gruppen mit den Isocyanat-Gruppen entstehen Carbamidsäureester-Gruppen (= Urethan-Gruppe).

Diese Reaktion hat der ganzen Stoffklasse den Namen Polyurethane gegeben. Je nach den verwendeten Ausgangsstoffen kann man lineare oder vernetzte Polyurethane erhalten, die für viele Anwendungen in Schaumstoffen, Elastomeren, Lacken, Klebstoffen, Beschichtungen und Fasern eingesetzt werden. Diese Variationsbreite der Polyurethane wird von keiner anderen Kunststoffklasse erreicht.

Zum Reaktionsmechanismus s. Textheft Abbildung 20.

### Literatur

Müller, M.: Kunststoffe aus Makromolekülen. Leverkusen: BAYER AG (2001) 136

Brückmann, J. et al.: Experimente zu Makromolekülen. Köln: Skriptum des Arbeitskreises im Kölner Modell am Institut für Anorganische Chemie der Universität zu Köln (2001)