

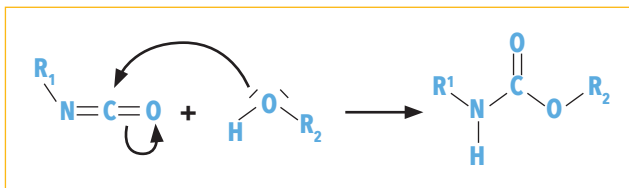
Synthetische Klebstoffe – Herstellung eines Reaktivklebstoffs

Informationen

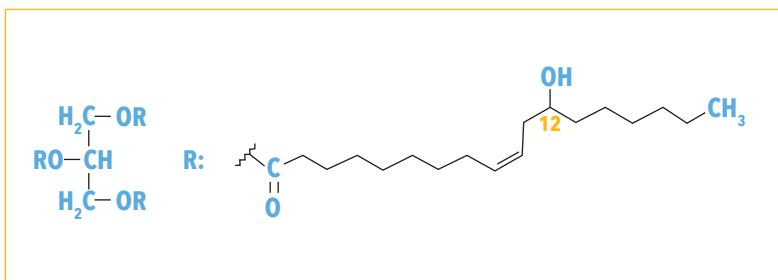
Reaktivklebstoff ist eine Bezeichnung für Klebstoffe, die über chemische Reaktionen aushärten und abbinden. Diese Reaktionen werden durch Wärme, zugesetzte Härter oder andere Komponenten ausgelöst.

In diesem Experiment wird ein Naturstoff-Reaktivkleber auf der Basis von Rizinusöl vorgestellt. Rizinusöl enthält zu ca. 80–85 Prozent das Triglycerid der Ricinolsäure. Ricinolsäure enthält am Kohlenstoffatom C-12 eine Hydroxyl-Gruppe. Diese ist verantwortlich für die zu beobachtende Polyaddition mit Diisocyanat zu Polyurethan.

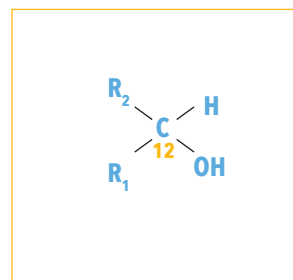
Allgemeines Ablaufschema der Polyadditionsreaktion von Polyisocyanaten mit Alkoholen:



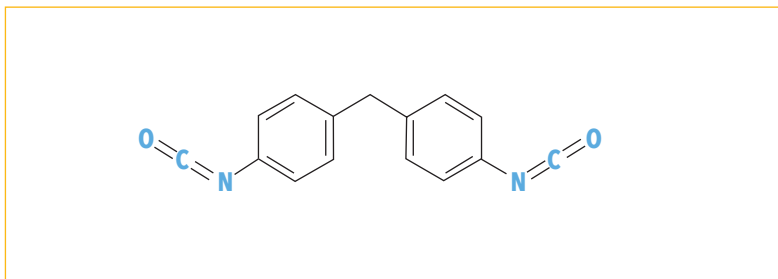
Verwenden Sie für Ihre Darstellung der ablaufenden Reaktion die vereinfachten Strukturformeln des Ricinolsäureesters und des Diphenylmethan-2,2'-diisocyanats



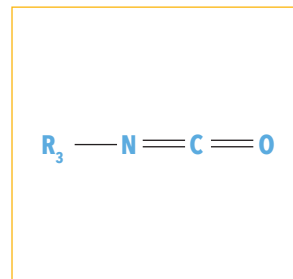
Ricinolsäureester



Vereinfacht



Diphenylmethan-4,4'-diisocyanat



Vereinfacht


Arbeitsaufträge

1. Führen Sie den folgenden Versuch nach der Anweisung durch.
2. Notieren Sie alle Beobachtungen.
3. Beschreiben Sie den Reaktionsweg unter Verwendung der vereinfachten Strukturformeln.

Synthetische Klebstoffe – Herstellung eines Reaktivklebstoffs

Material und Chemikalien

Pipette (10 ml), Peleusball, Glasstab, Gasbrenner, Feuerzeug, Reagenzglasklammer, Spatel, Reagenzglas, Handschuhe, Küchenrolle, Tiegelzange, Reagenzglasstopfen, Verklebungsmaterialien (Glasplatten, Pappe, Styropor, Holz, Kunststoff);

	Piktogramme		H-Sätze	P-Sätze	E-Ratschläge (GUV-SR 2004, Vers. 8, 2010)
Rizinusöl					
Diphenylmethan-4,4'-diisocyanat		Gefahr	351-332-373-319-335-315-334-317	260-280-285-302+352-304+340-305+351+338-309+311	
1,4-Diazabicyclo[2.2.2]octan		Gefahr	228-302-315-319-335-412	210-261-273-305+351+338	

Durchführung

- Füllen Sie in ein Reagenzglas 4 g Rizinusöl.
- Fügen Sie 1,2 ml Diphenylmethandiisocyanat und eine Spatelspitze des Aktivators 1,4-Diazabicyclo[2.2.2]octan hinzu.
- Die Komponenten werden gut gemischt und anschließend vorsichtig erhitzt.
- Erhitzen Sie nicht zu lange, da sonst die Polyadditionsreaktion schon im Reagenzglas endet und Klebversuche nicht mehr gelingen.
- Gute Kleberfolge erzielen Sie, wenn beim Erhitzungsvorgang kleine Klümpchen in der Lösung sichtbar werden. Die Reaktion ist dann hinreichend fortgeschritten, sodass Klebversuche durchgeführt werden können.

Beobachtung

Synthetische Klebstoffe – Herstellung eines Reaktivklebstoffs

Sek I	Sek II
	x

Beobachtung

Die Klebeigenschaften sind gut bis sehr gut bei Styropor, Glas, Sperrholz und Pappe.

Zeitdauer

Ca. 10 Minuten, ohne Klebversuche

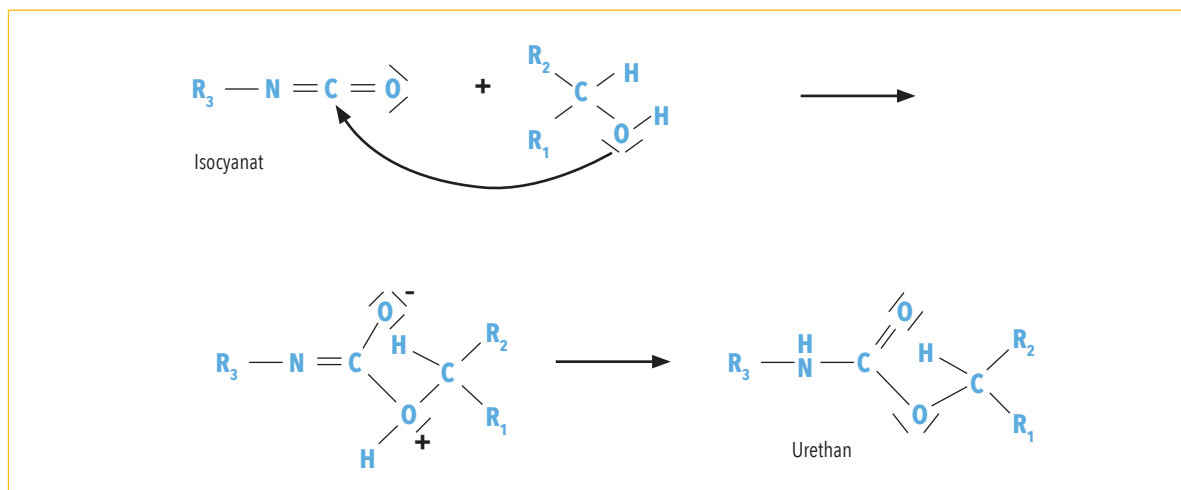
Entsorgung

Die Reaktionsprodukte werden im Restmüll entsorgt.

Reste von 1,4-Diazabicyclo[2.2.2]octan und Diphenylmethandiisocyanat müssen in dem entsprechenden Behälter für halogenfreie organische Lösungsmittel entsorgt werden.

Erläuterungen

Der Reaktionsweg lässt sich übersichtlich unter Verwendung der vereinfachten Strukturen für Rizinusöl und Diphenylmethan-2,2'-diisocyanat darstellen.



Die Reaktion startet durch den nukleophilen Angriff der Hydroxyl-Gruppe der Ricinolsäure an das Kohlenstoffatom der Isocyanat-Gruppe. Das zunächst gebildete Zwischenprodukt besitzt zwei mesomere Grenzstrukturen, welche sich durch Verschiebung eines Protons zu einem Urethan stabilisieren. Die starke Vernetzung zu einem Polyurethan entsteht durch weitere Reaktionen der Hydroxylgruppen der Ricinolsäuren und der zweiten Isocyanat-Gruppe.

1,4-Diazabicyclo[2.2.2]octan dient als Katalysator.

Literatur

<http://de.wikipedia.org/wiki/Rizinus%C3%B6l> (20.01.2015)

<http://www.experimentalchemie.de/versuch-027.htm> (20.01.2015)