

Herstellung von hüpfendem Kitt

Die Herstellung von hüpfendem Kitt ist sehr aufwendig und dauert insgesamt ca. drei bis vier Stunden. Als „Entschädigung“ kann das Ergebnis von den Schülerinnen und Schülern mit nach Hause genommen werden. Der hüpfende Kitt behält sehr lange seine faszinierenden Eigenschaften. Die Ansatzgröße reicht für zwei Schülerportionen „Hüpfenden Kitt“ aus.

▼ GERÄTE

Zwei Messzylinder (100 mL und 250 mL), zwei kleine Bechergläser (100 mL und 250 mL), vier große Bechergläser (400 mL), Waage, Wägeschale, zwei Magnetrührfische (klein und mittel), Magnetrührer, Tropftrichter (50 mL), große Glasschale, Scheidetrichter (500 mL) mit Stativ und Ring, pH-Papier, Filterpapier, Glastrichter, Rundkolben (250 mL), Destillationsapparatur mit Wasserbad, Spatel, Glasstab, Ölbad

▼ CHEMIKALIEN

Dichlordimethylsilan, Diethylether, dest. Wasser, Eis, Natriumhydrogencarbonat-Lösung (1 mol/L), Natriumsulfat (wasserfrei), Borsäure

Sicherheitshinweis: Kittel, Schutzbrille und -handschuhe tragen und im Abzug arbeiten

▼ DURCHFÜHRUNG

Herstellung des Ausgangsstoffes

- 35,6 g Dichlordimethylsilan werden auf der Waage abgewogen (**Abzug !**; Dämpfe nicht einatmen) und in ein Becherglas (400 mL) gegeben.
- Im Messzylinder werden 120 mL Diethylether abgemessen und zum Dichlordimethylsilan hinzugefügt.
- Das Becherglas wird zunächst in ein Eisbad gestellt und dann auf den Magnetrührer. 40 mL dest. Wasser werden mit dem Messzylinder abgemessen und langsam über einen Tropftrichter seitlich ins Becherglas zugetropft (der Magnetrührer muss dabei weiterlaufen; es entsteht HCl-Gas, das nicht eingeatmet werden sollte).
- Wurde das ganze Wasser zugetropft, wird der Inhalt des Becherglases in einen Scheidetrichter überführt (es ist darauf zu achten, dass der Hahn geschlossen ist).
- Der Scheidetrichter wird mit einem Stopfen verschlossen und die Lösung kurz geschüttelt, so dass sich zwei Phasen ausbilden, von denen die untere, wässrige Phase in ein 400 mL-Becherglas abgetrennt wird. Diese Lösung wird dann neutralisiert und entsorgt.

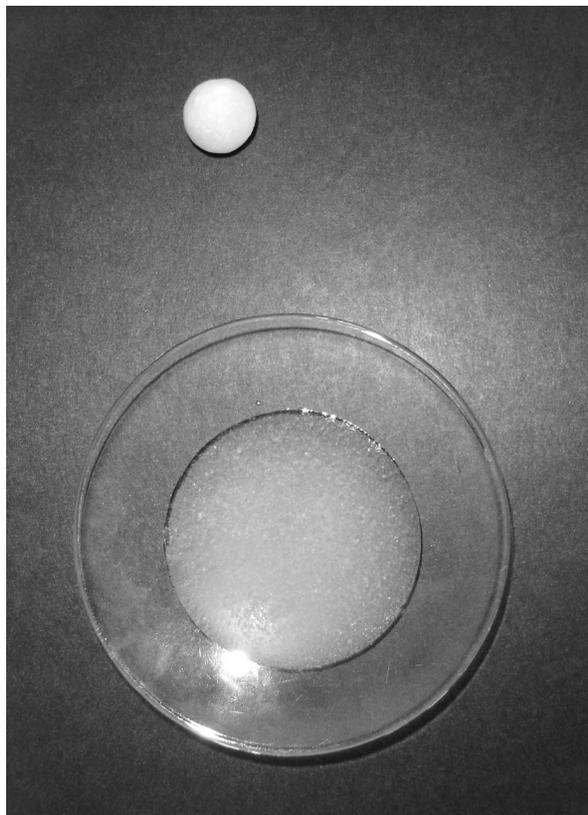
Dauer: 3–4 Stunden

Waschen mit Natriumhydrogencarbonat-Lösung

- Zu der im Scheidetrichter verbleibenden Phase wird eine 1 molare Natriumhydrogencarbonat-Lösung (ca. 100 mL) gegeben und erneut geschüttelt (**Vorsicht:** Nicht zu stark schütteln, da Kohlenstoffdioxid-Gas entsteht und es zum Überdruck kommen kann!) Um einen Überdruck zu vermeiden, sollte der Scheidetrichter während des Schüttelns mehrmals entlüftet werden.
- Es bilden sich erneut zwei Phasen, von denen wieder die untere wässrige Phase in ein anderes Becherglas abgelassen wird.
- Nun wird mit pH-Papier geprüft, ob die Phase im Scheidetrichter noch sauer reagiert: Ist das der Fall, muss das Waschen mit der Natriumhydrogencarbonat-Lösung so oft wiederholt werden, bis der Inhalt des Scheidetrichters im neutralen Bereich liegt; ca. zwei bis drei mal Waschen.
- Wenn die Lösung annähernd neutral ist, werden ca. 100 mL dest. Wasser hinzugefügt, erneut geschüttelt und die untere Phase wieder in ein Becherglas abgelassen.

Verarbeitung des gereinigten Ausgangsstoffes

- Die obere, noch verbleibende Phase wird in ein neues, sauberes Becherglas (250 mL) abgelassen und so lange wasserfreies Natriumsulfat hinzugefügt, bis sich keine kleinen Klümpchen mehr bilden (die Flüssigkeit sollte klar sein).
- Das Becherglas wird dann auf dem Magnetrührer bei mittlerer Stufe ca. 10 Minuten gerührt (kleinen Magnetrührfisch verwenden).
- Der Inhalt des Becherglases wird langsam in einen mit Filterpapier ausgelegten Glastrichter, der über einem Rundkolben befestigt ist, gegeben. Auf diese Weise wird der Bodensatz abgetrennt (das Filterpapier wird anschließend im Feststoffabfall entsorgt).
- Der Rundkolben, in dem sich die klare Lösung befindet, wird mit einer HWS-Klammer an einer aufgebauten Destillationsapparatur befestigt (es ist auf Spannungsfreiheit zwischen den einzelnen Glasgeräten zu achten).
- Das Wasserbad wird nun erhitzt (ca. 50 °C an der Heizplatte einstellen) und die Destillation kann beginnen, d. h. der Diethylether verdampft (Siedepunkt: 34–36 °C), und ein farbloses, flüssiges Produkt bleibt im Rundkolben zurück.



- Man lässt die Destillationsapparatur etwas abkühlen, dann wird das Produkt in ein kleines Becherglas (100 mL) überführt und gewogen (**Achtung:** Becherglas zunächst leer wiegen!).

Behandlung des Produktes

- Es werden (bezogen auf das Gewicht des Produktes) 5 % Borsäure (in der Regel ca. 0,8 bis 1 g) zum Produkt zugegeben (abzuwiegen auf der Waage).
- Dann wird das Becherglas mit dem Produkt und der Borsäure für mindestens 10 Minuten bei ca. 150 °C

in ein Ölbad gestellt (**Vorsicht:** Sehr heiß!). Mit einem Glasstab wird vorsichtig die ganze Zeit gerührt, so lange, bis die Masse zähflüssig wird.

- Anschließend wird der „Hüpfende Kitt“ aus dem Ölbad entnommen, es wird noch so lange weiter gerührt, bis er abgekühlt ist.
- Zum Schluss kann der „Hüpfende Kitt“ mit einem Spatel aus dem Becherglas entnommen und mit den Händen geknetet werden (der „Hüpfende Kitt“ ist jetzt nicht mehr giftig, man sollte sich aber trotzdem nach Gebrauch die Hände waschen) [4].

Gefahrenhinweise:

Eingesetzter Stoff	Summenformel	Gefahrensymbol	R- und S-Sätze
Dichlordimethylsilan	$C_2H_6Cl_2Si$	F (leicht entzündlich) Xi (reizend)	R: 11-36/37/38 S: keine
Diethylether	$C_4H_{10}O$	F+ (hoch entzündlich) Xn (gesundheitsschädlich)	R: 12-19-22-66-67 S: 9-16-29-33
Natriumhydrogencarbonat-Lösung	$NaHCO_3$	keine	keine
Natriumsulfat (wasserfrei)	$NaSO_4$	keine	keine
Borsäure	H_3BO_3	keine	keine