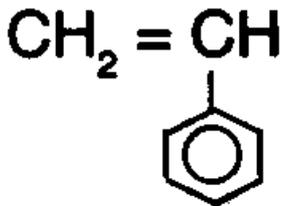
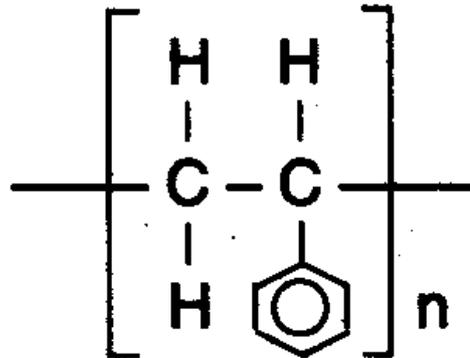


Expertenwissen: EXPANDIERTES POLYSTYROL

Polystyrol erhält man durch Polymerisation von Styren (Styrol):



Styren (Styrol)



Polystyrol

Polystyrol ist ein harter Kunststoff, der für Kaffeebecher, Einweglöffel und Gehäuse von Elektrogeräten verwendet wird.

Geschäumtes bzw. expandiertes Polystyrol (EPS) gewinnt man durch Zusatz eines Treibmittels (zB: Pentan) zum Vorprodukt; beim Schäumen wird dieses Vorprodukt in einer Form mit Heißdampf expandiert.

Die charakteristischen Eigenschaften von EPS sind geringe Wärmeleitfähigkeit, Druckfestigkeit und gute Stoßabsorption und daher eine idealer Isolier- und Verpackungstoff.

EPS ist unempfindlich gegen Wasser, wäßrige Salzlösungen, sauren und basischen Lösungen, aber sehr empfindlich gegen organische Lösungsmittel.

Team:

ÜBUNG: EXPANDIERTES POLYSTYROL

Für diese Versuche brauchst du:

- Becherglas (400 mL), ½ gefüllt mit Wasser
- Laborbrenner
- Vierfuß mit Ceranfeld
- kleiner Löffel
- Tee-Ei
- schäumbares Polystyrol (Vorprodukt)
- Proberöhre
- Styropor
- Aceton

Sicherheitshinweise:

Aceton ist leicht entzündlich; daher den Versuch nicht in der Nähe von offenen Flammen durchführen!!!!

Versuchsdurchführung:

1. Im Becherglas das Wasser zum Kochen bringen (es soll sprudelnd kochen!)
2. Wenige Kügelchen des Vorproduktes ins kochende Wasser geben

Notiere deine Beobachtungen:

.....
.....

3. Fülle das Tee-Ei mit WENIG!! (ca. 1/3 Löffel voll) Vorprodukt
4. Halte das Tee-Ei für einige Minuten in das sprudelnd kochende Wasser
5. Danach kühle das Tee-Ei unter fließendem Wasser

Notiere deine Beobachtungen:

.....
.....

6. Fülle die Proberöhre zu ca. $\frac{3}{4}$ mit kleinen Stückchen STYROPOR
7. Füge etwa 3 mL Aceton hinzu

Notiere deine Beobachtungen:

.....

.....

Entsorgung: Gelöstes Styropor in den dafür vorgesehenen Behälter geben;
Styroporreste zum Restmüll geben.

KNIFFLIGE FRAGEN:

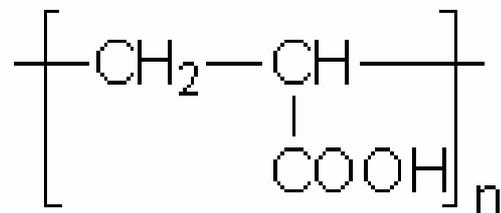
1. Warum entsteht beim Schäumen aus den einzelnen Kügelchen des Vorproduktes eine kompakte Kugel?

2. Eignet sich ein Kaffeebecher zum Aufbewahren von Aceton? (Begründe!!)

Expertenwissen: SUPERABSORBIERENDE POLYMERE

Superabsorbierende Polymere sind Funktionspolymere, die sehr spezifische Eigenschaften aufweisen und genau aufgrund dieser Eigenschaften eingesetzt werden. Diese Polymere können große Mengen an wässrigen Flüssigkeiten aufnehmen (absorbieren).

Ein wichtiges superabsorbierendes Polymer ist das Natriumsalz der Polyacrylsäure (Natriumpolyacrylat):



Natriumpolyacrylat hat ein sehr großes Wasserbindungsvermögen. Es bildet sich ein gelartiger Stoff, der grundsätzlich mit Gelee oder Pudding vergleichbar ist.

In modernen Babywindeln wird ein Vlies verwendet, in das dieses Superabsorber-Pulver eingearbeitet ist.

Team:

ÜBUNG: SUPERABSORBIERENDE POLYMERE

Für diesen Versuch brauchst du:

- 3 trockene Bechergläser (250 mL)
- 1 Babywindel (reicht für mehrere Gruppen)
- 1 Wattepad
- Filmdose als Meßbecher
- Leitungswasser
- Schere
- Superabsorberpulver
- Meßzylinder



Versuchsdurchführung:

Vorbereiten der Windel

1. Schneide die Windel seitlich auf und löse das innenliegende Wattevlies heraus. Lege nun ein Wattepad auf dieses Vlies und schneide eine gleich große Scheibe aus dem Windelvlies heraus.

Testen auf Saugfähigkeit – Wo kommt das Wasser hin?

2. Lege das Wattepad in das eine Becherglas, das Windelvliespad in das andere Becherglas.
3. Leere in jedes Becherglas eine Filmdose voll Wasser.

Notiere deine Beobachtungen:

.....

.....

4. Leere zum Windelvliespad noch eine Filmdose voll Wasser dazu und schwenke das Glas vorsichtig. Du kannst dann noch bis zu 2 Filmdosen voll Wasser zugeben.

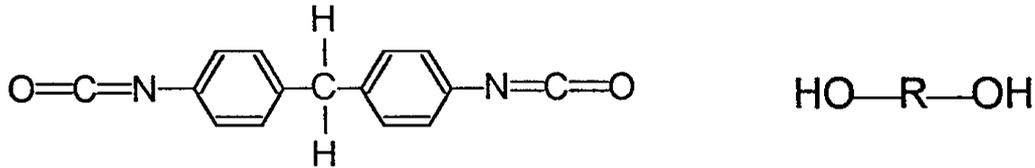
Notiere deine Beobachtungen:

.....

.....

Expertenwissen: PUR-SCHAUM

Polyurethane (PUR) erhält man durch die Reaktion von Diisocyanaten mit Diolen:



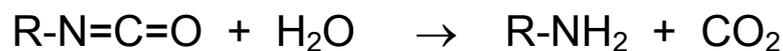
4,4'-Diphenylmethandiisocyanat

+

Diol

In Abhängigkeit von den gewählten Stoffen erhält man:

- **thermoplastische Polyurethane** (bei Erwärmung leicht formbar)
Verwendung: Schischuhe, Schuhsohlen
- **duroplastische Polyurethane** (hart, stark vernetzt, nicht formbar)
Verwendung: Gehäuse (zB: Fernseher)
- **Polyurethanschäume** erreicht man durch:
 - Treibmittel (leichtsiedene Stoffe) verdampfen durch die Reaktionswärme und schäumen den Kunststoff
 - Wasserzusatz zur Alkoholkomponente: In Gegenwart von Wasser spaltet das Diisocyanat CO_2 ab und schäumt den KunststoffVerwendung: Polstermöbel, Matratzen



Team:

ÜBUNG: PUR-SCHAUM

Für diese Versuche brauchst du:

- 2 Kunststoffbecher (zB: Joghurtbecher)
- 1 Blatt Papier als Unterlage
- 2 Kunststoffspritzen (zB: 20 mL)
- Schaschlikspieße aus Holz
- Wässrige Farbstofflösung (Lebensmittelfarbe)
- Kunststoffpipette
- Waage
- Messer
- Komponente A (enthält ein Diol, ein Treibmittel und einen Katalysator)
- Komponente B (enthält 4,4'-Diphenylmethandiisocyanat)

Sicherheitshinweise:

Der Versuch ist im Abzug durchzuführen!!! siehe R- und S-Sätze!!!

4,4'-Diphenylmethandiisocyanat nicht einatmen. Der Stoff verursacht Reizungen der Augen, der Haut und der Atemwege.

Versuchsdurchführung:

1. Die Masse und das Volumen des Kunststoffbechers bestimmen

Masse: Volumen:

2. Trockenen Kunststoffbecher auf die Papierunterlage stellen
3. Mit einer Spritze ca. 8 mL Komponente B in den Becher füllen
4. Mit der 2. Spritze ebenfalls ca. 8 mL Komponente A zugeben
5. 2-3 Tropfen Farbstofflösung mit der Kunststoffpipette zutropfen
6. Mit dem Holzspieß die Lösungen gut vermischen

Notiere deine Beobachtungen:

.....
.....

7. Nach Abschluss der Reaktion den über den Becherrand stehenden Schaum mit dem Messer wegschneiden
8. Die Masse des schaumgefüllten Bechers bestimmen

Masse :schaumgefüllter Becher

Entsorgung: Schaumreste samt Becher zum Restmüll geben.

KNIFFLIGE FRAGEN:

1. Bestimme aus den Messdaten die Dichte des Schaumes:

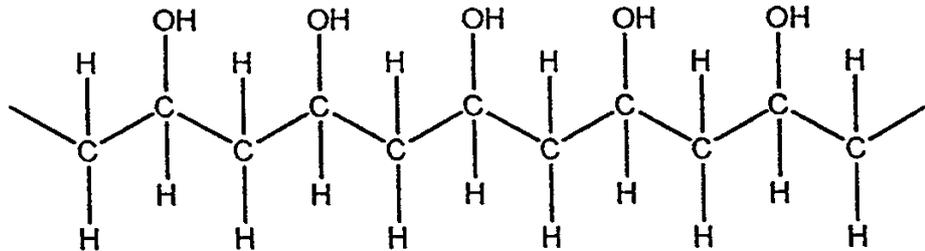
Dichte:

2. Schwimmt der Schaum am Wasser, oder geht er unter?

Teste deine Behauptung!!

Expertenwissen: POLYVINYLALKOHOL - SLIME

Polyvinylalkohol (PVA) lässt sich nicht durch direkte Polymerisation herstellen, da das Monomer Vinylalkohol nicht stabil ist; es wird durch Umesterung von Polyvinylacetat (das Vinylacetat ($\text{CH}_3\text{-CO-O-CH=CH}_2$) ist stabil und polymerisierbar!) mit Methanol hergestellt.

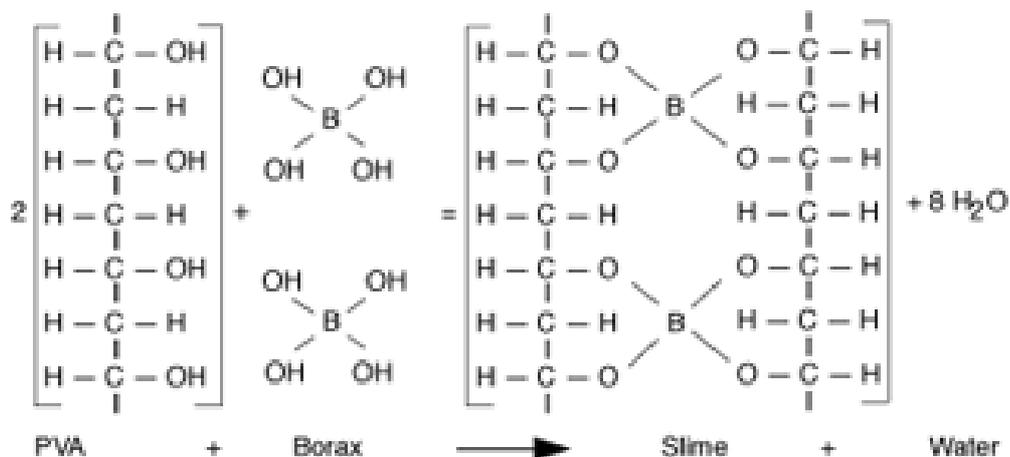


Polyvinylalkohol

Polyvinylalkohol haftet sehr gut auf saugenden Materialien wie zB: Papier, Karton und Geweben. Es wird daher für die Herstellung von Klebern und Leimen (Holzleim) verwendet. In der Textilindustrie werden Fasern vor ihrer Verarbeitung (Stricken, Weben usw.) mit PVA behandelt, um sie vor Beschädigung zu schützen. Aus dem fertigen Gewebe lässt sich PVA aufgrund der Wasserlöslichkeit leicht mit Wasser entfernen.

PVA wird für die Behandlung von Papier und Karton für die Lebensmittelverpackung eingesetzt, da PVA-Beschichtungen transparent, lichtecht fett dicht und lebensmittelecht sind.

Borax ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$, Natriumsalz der Borsäure) bildet im Wasser das B(OH)_4^- - Anion, das den PVA zu einem dreidimensionalen Gerüst vernetzt (Veresterung!); in diesem Gerüst wird viel Wasser eingelagert; es bildet sich ein GEL!



QUELLE: Kunststoff-Experimentierset KSET01, Verband der Chemielehrer Österreichs VCÖ, Dürnbergstr. 71, A-5164 Seeham-Salzburg.

Team:

ÜBUNG: POLYVINYLALKOHOL - SLIME

Für diesen Versuch brauchst du:

- Kunststoffbecher
- Messzylinder (50 mL)
- Messpipette (5 oder 10 mL)
- Glasstab
- 20 mL wässrige PVA-Lösung (7,5%)
- 5 mL wässrige Boraxlösung (2%)
- Lebensmittelfarbe in wässriger Lösung

Sicherheitshinweise:

- ⇒ Von PVA geht keine Gefahr aus.
- ⇒ Der Feststoff Borax sollte nicht mit Haut oder Augen in Berührung kommen!
- ⇒ Am Ende der Slime-Versuche die Hände gut waschen!
- ⇒ Slime möglichst nicht mit Kleidern in Kontakt bringen.

Versuchsdurchführung:

1. In den Kunststoffbecher 20 mL der PVA-Lösung gießen.
2. Wenige Tropfen Lebensmittelfarbe zufügen
3. 5 mL Boraxlösung mit der Messpipette zufügen und den Becherinhalt mit dem Glasstab gut mischen.
4. Das Reaktionsprodukt eventuell aus dem Becher nehmen und mit den Händen kneten.

Notiere deine Beobachtungen:

.....
.....

Die typischen Eigenschaften von Slime bezeichnet man auch als VISKOELASTISCHES VERHALTEN

Entsorgung: Nicht mehr verwendeten Slime zum Restmüll geben.

KNIFFLIGE FRAGEN:

1. Wie könnte man die Eigenschaften von Slime verändern bzw. steuern?
2. Welches Lebensmittel hat ähnliche Eigenschaften wie Slime?
3. Wie verändert sich die Konsistenz von Slime durch Rühren?
4. Welche Konsistenz hat Slime nach einer gewissen Ruhepause?