

Auftrag 15:

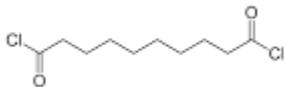
In einem Labor sollen drei Kunststoffe mit speziellen Eigenschaften hergestellt werden: Der erste Kunststoff soll eine hohe Reißfestigkeit aufweisen und zur Herstellung von Fasern geeignet sein.

Der zweite Kunststoff soll als Hartschaum eingesetzt werden, der auch bei hohen Temperaturen nicht erweicht.

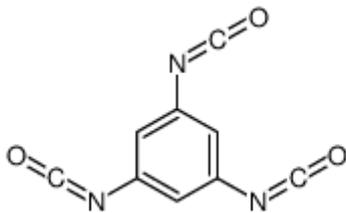
Der dritte Kunststoff soll so elastisch sein, dass eine gut springende Kugel daraus hergestellt werden kann.

Als Chemikalien stehen zur Verfügung:

- Glycerin (1,2,3-Propantriol)
- Phenol (Hydroxybenzol)
- Ethen
- 1,2-Ethandiol
- Wasser
- Hexan
- 1,6-Diaminohexan
- Sebacinsäuredichlorid



- Dibenzoylperoxid
- Adipinsäure
- 1,3,5-Benzoltriisocyanat



- Propen
- Styrol
- Vinylchlorid (Chlorethen)
- Hexadecan-1,16-diol

- Welche Chemikalien würden Sie für die Herstellung der drei Kunststoffe auswählen?

- Formulieren Sie die Reaktionsgleichungen für die drei Synthesen und geben Sie einen Ausschnitt des Makromoleküls an. Benennen Sie jeweils den Polyreaktionstyp.

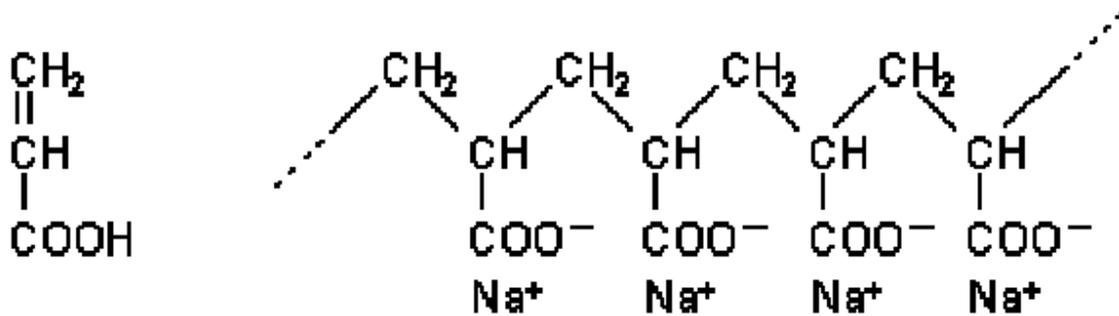
- Erklären Sie die Eigenschaften der drei Kunststoffe

Versuch: Wasserspeichervermögen einer Babywindel

Wir besorgen uns entsprechende Babywindeln. Diese falten wir vorschriftsmäßig auseinander. Nun spielen wir Baby und gießen erst einmal 50 ml Leitungswasser darauf. Nach wenigen Minuten fühlt sich die Windel jedoch wieder trocken an. Wir gießen noch 50 ml nach. Nach wenigen Minuten ist das Ergebnis das Gleiche. Wir können nicht mal Wasser aus der Windel herauspressen. Wir wiederholen alles, bis wir an die Grenze kommen. Es sollten aber 300-400 ml Wasser in der Windel "verschwinden".

Der Hintergrund: Kapillarkräfte ziehen Wasser in die Polymerknäuel

Chemisch sind Superabsorber vernetzte Polymere aus Acrylsäure. Die nur 0,1 bis 0,8 Millimeter großen Körnchen sind kaum von Kochsalz zu unterscheiden. Doch während sich das Salz unter Wasserzugabe auflöst, nimmt das Polymer-Granulat die Flüssigkeit auf und quillt. Und das in erstaunlichem Maße: bezogen auf das Eigengewicht sind dies das 1000fache an destilliertem Wasser, das 300fache an Leitungswasser oder das 50fache an Körperflüssigkeiten wie etwa Urin. Durch Polymerisation werden die einzelnen Acrylsäure-Moleküle (Monomere) zu einer möglichst langen Kette verknüpft. "Wie ein Wollknäuel, nur, dass der verschlungene Polymerfaden an vielen Stellen mit sich selbst vernetzt wird", erklärt Funk. Im nächsten Produktionsschritt bilden sich durch die Reaktion mit Natronlauge an den Ketten negative Ladungen aus, die durch die positiv geladenen Natrium-Ionen kompensiert werden. Kommt Wasser mit ins Spiel, so lösen sich die Natrium-Ionen darin, und die negativ geladenen Stränge der Polymerkette stoßen sich gegenseitig elektrostatisch ab: Das Polymernetz quillt auf, Kapillarkräfte ziehen das Wasser in die entstehenden zwischenmolekularen Hohlräume. Zusätzlich entsteht ein osmotischer Druck, der Wasser in den Superabsorber hinein saugt. Die Absorptionskräfte sind dabei so hoch, dass auch dann keine Flüssigkeit abgegeben wird, wenn das Baby mit der Windel auf dem Boden rutscht.



Auftrag 16: Erklären Sie in gekürzter Form die Funktionsweise des Superabsorbers!

Versuch

Arbeitsaufträge

1. Führen Sie den Versuch durch und notieren Sie ihre Beobachtungen.
2. Stellen Sie eine entsprechende Reaktionsgleichung auf.

Versuchsanleitung:

Geräte

Waage, Reagenzglas, Holzstab (Schaschlikspieß), Pasteurpipette, Spatel, Reagenzglasklammer, Gasbrenner

Chemikalien / Gefahrensymbole

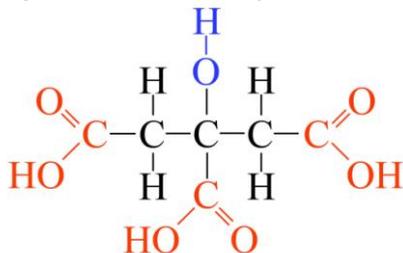
Glycerin, Citronensäure (Xi), weißes Kupfersulfatpapier als Wasserindikator

Durchführung:

- Wiegen Sie in ein trockenes Reagenzglas 1,9 g Citronensäure (oder 2,1 g Citronensäure - Monohydrat).
- Geben Sie ca. 6 Tropfen Glycerin dazu und vermischen Sie die beiden Stoffe mit einem Holzstab.
- Erwärmen Sie das Reagenzglas unter ständigem Schütteln und halten Sie den Inhalt ca. 2 Minuten am Sieden.
- Halten Sie bei Verwendung der wasserfreien Citronensäure das Kupfersulfatpapier an die Öffnung des Reagenzglases.

Auftrag 17:

Glycerin = 1,2,3-Propantriol, Citronensäure :



17.1 Um welchen Reaktionstyp handelt es sich?

17.2 Zu welcher Kunststoffklasse gehört der entstandene Kunststoff (Thermoplast, Duroplast oder Elastomer)? Begründen Sie!

17.3. Zeichnen Sie einen Strukturausschnitt des entstandenen Kunststoffs

17.4. Formulieren Sie beispielhaft den Reaktionsmechanismus der Veresterung!