

Polymere

Die Struktur bestimmt die Eigenschaft.

Name:

Datum:

Ablauf des Projekttag

0. Einführung.

T01. Theoretische Einheit

T02. Eine ganz alltägliche Geschichte

I. Kunststoffe nach Wunsch.

V01. Kennen Sie TED? Thermoplast - Elastomer - Duroplast.

II. Biologisch abbaubare Kunststoffe.

V02. Herstellung von PLA.

III. Spezialkunststoffe

V03. PMMA. „Glas aus Kunststoff“.

V04. Polypyrrol. Elektronen kommen in Bewegung.

Eine ganz alltägliche Geschichte

Jemand schießt auf dich und dein Pulli ist kaputt.
Du bleibst unverletzt. **(1)**

Du „machst dir vor Angst in die Hose“.
Deine Hose bleibt aber trocken. **(2)**

Wegen den Schüssen rennst du panisch weg und rufst mit deinem Handy die
Polizei, ohne vorher eine Steckdose suchen zu müssen.
Denn der Strom ist schon im Handy gespeichert. **(3)**

Ein stromführendes Handyladekabel könntest du aber anfassen, ohne einen
elektrischen Schlag zu bekommen. **(4)**

Weil du beim Wegrennen telefonierst, bist du unaufmerksam, stürzt und brichst
dir dein Bein. Zum Fixieren des Knochens wird eine Schraube hinein gebohrt,
niemals heraus genommen und trotzdem kommst du ohne Pieps durch die
Sicherheitskontrolle des Flughafens. **(5)**

Wieder zu Hause, gönnst du dir erst mal einen Joghurt; den Becher haben
Chemiker entwickelt. Diese sorgen dafür, dass in Joghurtbecher nicht nur Essen
gefüllt werden kann, sondern machen ihn sogar aus Lebensmitteln - in die
Biotonne könntest du ihn eigentlich auch werfen. **(6)**

Wie können diese seltsamen Ereignisse erklärt werden?

**Auf den vor euch liegenden Karten findet ihr Lösungshilfen. Ordnet
jedem Ereignis jeweils eine Karte zu.**

I. Kunststoffe nach Wunsch.

Versuch 01 „Kennen Sie TED?“ Thermoplast - Elastomer - Duroplast.

| Kunststoffart | Verhalten beim Erhitzen | besondere Eigenschaften | Aufbau |
|---------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Thermoplast | | | lange Ketten |
| Elastomer | | | selten vernetzte Ketten |
| Duroplast | | | häufig vernetzte Ketten |

1. **Erstellt Modelle der drei verschiedenen Kunststoffarten.**
2. **Zeichnet schematisch die Struktur der einzelnen Kunststoffarten.**
3. **Begriffssalat: Ordnet folgende Begriffe den Tabellenlücken zu:**

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>(a) schmelzbar und so leicht zu verarbeiten</p> <p>(c) schmilzt, nach Abkühlung: wieder fest</p> <p>(e) besonders stabil</p> | <p>(b) elastisch</p> <p>(d) zersetzt sich</p> <p>Mehrfachnennungen sind möglich.</p> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|

4. Ihr bestimmt nun, wie es weitergeht:

Stellt durch Polykondensation einen Thermoplast, ein Elastomer und einen Duroplast her. Kombiniert gemeinsam die Edukte, um die gewünschten Polymere herzustellen. Betrachtet dazu die vor euch liegenden Strukturformeln der möglichen Edukte.

Nicht ganz einfach: Falls ihr nicht weiterkommt, dann dreht die erste Hilfskarte um.

5. Stellt anschließend die einzelnen Kunststoffe experimentell her und testet die Eigenschaften. Die Reaktionsbedingungen entnehmt ihr beiliegender Karte.

Anmerkung: Die zur Verfügung stehenden Chemikalien haben folgende GHS Symbole: 

Platz zum Einkleben der Versuchsdurchführung



Polymere. Die Struktur bestimmt die Eigenschaft.

- 6. Formuliert die Reaktionsgleichungen. Gebt beim Thermoplast die Wiederholungseinheit an.**

II. Biologisch abbaubare Kunststoffe.

Versuch 02 Herstellung von PLA.

Durchführung

Hauptbestandteil eures Polymers soll Milchsäure () sein. Zinnchlorid () reagiert als Katalysator, deswegen benötigt ihr davon nur wenige Körnchen. Beim Erhitzen sorgen Siedesteine dafür, dass die Milchsäure nicht so leicht herausspritzt.

Das Polymer ist fertig, wenn die Flüssigkeit gelb geworden ist. Gießt das Polymer dann in ein Förmchen und versucht, Fäden zu ziehen.

1. Beschreibt euren selbst hergestellten Kunststoff.

2. Länge eures Fadens: _____ m.

3. Euer selbst hergestelltes Polymer hat nicht die gleiche Qualität wie gekaufte Verpackungen aus PLA.

Untersucht, ob eine Bioabfalltüte aus eurem hergestellten Polymer den Kontakt mit feuchtem Abfall überstehen würde, indem ihr versucht, das Polymer in Wasser zu lösen.


4. Skizziert die Reaktionsgleichung inklusive Wiederholungseinheit.

5. Diskutiert mündlich die Vor- und Nachteile von biologisch abbaubaren Polymeren.

Polymere. Die Struktur bestimmt die Eigenschaft.

III. Spezialkunststoffe.

Versuch 03 PMMA. „Glas aus Kunststoff“.

Plexiglas besteht hauptsächlich aus MMA (bzw. Methylpropensäuremethylester ). Damit die Reaktion beginnt, wird ein Radikalstarter benötigt, der in sogenannter Härterpaste enthalten ist.

Durchführung

Arbeitet im Abzug und nur mit Handschuhen. MMA ist leicht entzündlich und sensibilisierend.

Gebt 3 ml MMA und einen etwa 1,5 cm langen Streifen Härterpaste in ein Reagenzglas. Erhitzt die Lösung im Wasserbad bei 95 °C solange, bis sie viskoser (dickflüssiger) wird, aber noch aus dem Reagenzglas gegossen werden kann (nach ca. 5 - 7 Min). Überprüft dazu von Beginn an, jede Minute durch Schütteln die Viskosität.

Gießt die etwas viskose Flüssigkeit auf ein Uhrglas und deckt es mit einem weiteren Uhrglas ab. Legt die beiden Uhrgläser anschließend auf das Becherglas und lasst sie bei ca. 95 °C für etwa 30 Minuten tempern.

1. Beurteilt die Qualität des hergestellten Kunststoffes.

2. Diskutiert den Reaktionsmechanismus.






Polymere. Die Struktur bestimmt die Eigenschaft.

Versuch 04 Polypyrrol. Elektronen kommen in Bewegung.

Während dieses Versuchs werdet ihr Polypyrrol herstellen. Dieses leitet den Strom und wird in Akkus eingesetzt.

**Arbeitet vorsichtig, nur im Abzug und ausschließlich mit Handschuhen!
Natriumlaurylsulfat und Pyrrol sind giftig!**

Durchführung

Gebt 4,3 g Natriumlaurylsulfat ( ) und 2 ml Pyrrol (  ) in Wasser. Entwickelt den Aufbau für eine Elektrolyse mit den Mitteln, die euch zur Verfügung stehen. Elektrolysiert anschließend für 30 Minuten.

1. Beschreibt eure Beobachtungen.

2. Notiert stichwortartig, wie ihr den Kunststoff behandeln müsst, bevor ihr ihn auf seine Leitfähigkeit testen könnt.

3. Überprüft die Leitfähigkeit eures Polymers.