

Grundkurs Kunststoffe

1975/VIII

- a) Vergleichen Sie Begriff und Ablauf von Polymerisation und Polykondensation anhand je eines Beispiels!
- b) Welche wichtigen Naturstoffe entstehen durch Polykondensation? Beschreiben Sie die Bildung dieser Naturstoffe und benennen Sie die dabei auftretende Bindung!

1977/III

- 1 Welche Einteilungsmöglichkeiten für Kunststoffe ergeben sich
 - a) nach den Reaktionsarten der Herstellung bzw.
 - b) nach den thermischen und mechanischen Eigenschaften?
- 2 Erklären Sie diese Unterschiede im thermischen und mechanischen Verhalten aus dem molekularen Aufbau.
- 3 Beschreiben Sie anhand eines selbstgewählten Beispiels und unter Verwendung von Strukturformeln die Reaktionsschritte, die (ausgehend vom Monomeren) zu einem Polymerisationskunststoff führen.

1977/IV

- 3.1 Nennen Sie die beiden wichtigsten Reaktionstypen zum Aufbau von Kunststoffen. Erklären Sie, welche Voraussetzungen im Molekülbau der Monomeren in beiden Fällen gegeben sein müssen.
- 3.2 Beschreiben Sie unter Verwendung von Strukturformelgleichungen je ein Beispiel für beide Reaktionstypen (soweit möglich, ist der Ablauf der Reaktionen darzustellen).

1983/I

- 3.1 Aus Acrylnitril $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CN}$ lässt sich durch eine Polyreaktion der Kunststoff Dralon gewinnen. Benennen Sie den Reaktionstyp, der zur Bildung des Makromoleküls führt, und beschreiben Sie unter Mitverwendung von Gleichungen die wesentlichen Schritte dieser Reaktion! 7BE
- 3.2 Die folgende Formel charakterisiert den Aufbau des Kunststoffes Trevira: $[-\text{OC}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CO}-\text{O}-(\text{CH}_2)_2-\text{O}-]$. Schreiben Sie die Strukturformeln der Ausgangsstoffe nieder, und benennen Sie den Reaktionstyp, der zu diesem Makromolekül führt! 3BE
- 3.3 Außer den in 3.1 und 3.2 angesprochenen Polyreaktionstypen gibt es zur Bildung makromolekularer Stoffe noch eine weitere wichtige Polyreaktion. Beschreiben Sie das Prinzip dieser Polyreaktion, und arbeiten Sie die Unterschiede gegenüber den beiden anderen heraus! 6BE

1984/II

3. Gegeben sind die folgenden Ausschnitte aus den Formeln dreier Kunststoffe:
A $-\text{CO}-\text{NH}-(\text{CH}_2)_6-\text{NH}-\text{CO}-\text{O}-(\text{CH}_2)_4-\text{O}-$
B $-\text{CH}_2-\text{CHCl}-\text{CH}_2-\text{CHCl}-$
C $-\text{CO}-(\text{CH}_2)_6-\text{CO}-\text{O}-(\text{CH}_2)_2-\text{O}-$

- 3.1 Welche Polyreaktionen führen zu diesen Kunststoffen A;B;C
- 3.2 Schreiben Sie für jeden der genannten Kunststoffe die Strukturformeln des bzw. der Monomeren, aus denen er aufgebaut ist!
- 3.3 Stellen Sie die Synthese des Kunststoffes B als Reaktionsmechanismus dar

1985/III

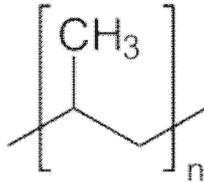
- 2.3 Aus Phenol und Methanal kann der Phenoplast Bakelit hergestellt werden.
 - 2.3.1 Formulieren Sie die Reaktion bis zu einem Zwischenprodukt mit zwei Phenolresten! 4BE

2.3.2 Erläutern Sie, warum die weiterlaufende Reaktion zu einem Duroplasten führt!
4BE

1986/II

3 Die folgenden Formelausschnitte kennzeichnen zwei verschiedene Kunststoffe

I



II $-\text{[CO}-(\text{CH}_2)_4\text{CO-NH}-(\text{CH}_2)_6\text{-NH-}]_n$

3.1 Zeichnen Sie Strukturformeln der Monomeren der beiden Polymeren!

3.2 Nennen Sie den jeweiligen Reaktionstyp, nach dem die Synthese der Kunststoffe I und II stattfindet, und vergleichen Sie diese beiden Polyreaktionen miteinander! 6BE

3.3 Beschreiben Sie das Verhalten der Kunststoffe I und II gegenüber

- a) konzentrierter Salzsäure und
- b) einer größeren Menge Benzol!

Erklären Sie, worauf das jeweilige Verhalten der Kunststoffe I und II gegenüber der stark konzentrierten Salzsäure und dem Benzol beruht! 8BE

1987/I

3 Aus den Monomeren Ethandiol und 1,4-Butandisäure (Bernsteinsäure) wird ein Kunststoff hergestellt.

3.1 Benennen und erläutern Sie den Mechanismus der ablaufenden Polyreaktionsart!

Schreiben Sie für den entstandenen Kunststoff einen kennzeichnenden Strukturformelausschnitt an! 5BE

3.2 Beurteilen Sie diesen Kunststoff hinsichtlich seiner Eignung als Kunstfaser, und begründen Sie Ihre Entscheidung! 5BE

1987/II

3 Styrol ist Ausgangsstoff für die Synthese verschiedener Kunststoffe.

3.1 Formulieren Sie einen Mechanismus für die Polymerisation von Styrol ($\text{C}_6\text{H}_5\text{-CH=CH}_2$)! 7BE

3.2 Styrol wird zusammen mit p-Divinylbenzol ($\text{C}_6\text{H}_4(\text{CH=CH}_2)_2$) zur Polymerisation gebracht.

3.1 Geben Sie einen kennzeichnenden Ausschnitt aus der Strukturformel des Copolymerisats wieder! 4BE

3.2.2 Erläutern Sie das unterschiedliche Verhalten dieses Copolymerisats im Vergleich zu Polystyrol beim Erwärmen! 5BE

1988/III

3 Glycerin(1,2,3 Propantriol) wird mit einem Überschuss an Phthalsäure(1,2-Benzoldicarbonsäure) im Reagenzglas vorsichtig erhitzt. Das Reaktionsgemisch wird allmählich zähflüssig und erstarrt schließlich

3.1 Zeigen Sie mit Hilfe entsprechender Strukturformelgleichungen, wie aus den Substanzen Glycerin und Phthalsäure im oben beschriebenen Experiment ein makromolekularer Kunststoff gebildet werden kann! Für das Makromolekül ist ein charakteristischer Strukturformelausschnitt anzugeben! Nennen Sie den Reaktionstyp, nach dem diese Kunststoff-synthese abläuft! 14BE

- 3.2 Geben Sie an, welche Materialeigenschaften von dem unter Nr. 3 gebildeten Kunststoff zu erwarten sind! Begründen Sie kurz Ihre Aussagen! BE6

1989/III

- 3 Makromolekulare Stoffe können durch verschiedenartige Polyreaktionen hergestellt werden.
- 3.1 Nennen Sie drei Typen von Polyreaktionen, geben Sie jeweils eine Strukturformelgleichung an, in der das Produkt drei Monomere umfasst, und benennen Sie die zugehörigen Polymeren! 10BE
- 3.2 Nehmen Sie eine Einteilung der Kunststoffe nach ihren mechanisch-thermischen Eigenschaften vor, und erklären Sie das unterschiedliche Verhalten aus dem Molekülbau! 6BE
- 3.3 Polyvinylchlorid (PVC) dient z. B. zur Herstellung von Abflussrohren, aber auch von Verpackungsfolien.
Erläutern Sie unter Angabe von Strukturformelausschnitten, wie PVC zu behandeln ist, um die unterschiedlichen mechanischen Eigenschaften zu erzielen! 7BE

1990/IV

- 2 Kunststoffe sind wichtige makromolekulare Werkstoffe.
- 2.1 Ethandiol und 1,4-Benzoldicarbonsäure (Terephthalsäure) sind die Ausgangsstoffe einer Kunststoffsynthese.
Zeichnen Sie die Strukturformeln der Monomere und einen kennzeichnenden Strukturformelausschnitt (Repetiereinheit) des Polymers!
Erläutern Sie den vorliegenden Typ der Polyreaktion! 6BE
- 2.2 Beschreiben und erklären Sie das Verhalten des unter Nummer 2.1 hergestellten Kunststoffes
a) bei langsamen Erwärmen des Kunststoffes und
b) beim Erhitzen des Kunststoffes mit Salzsäure! 4BE
- 2.3 Durch Austausch eines der unter Nummer 2.1 genannten Monomere soll ein Kunststoff hergestellt werden, der eine grundlegend veränderte Wärmebeständigkeit aufweist.
Schlagen Sie ein dazu geeignetes, neues Monomer vor, und begründen Sie das veränderte thermische Verhalten des neuen Kunststoffes! 5BE

1991/III

- 4 Aus 1,6-Diaminohexan und Hexandisäure lässt sich ein Kunststoff herstellen.
- 4.1 Benennen Sie den Typ der Polyreaktion, und erstellen Sie einen kennzeichnenden Formelausschnitt (Repetiereinheit) des Makromoleküls! 4BE
- 4.2 Gegenüber Laugen erweist sich dieser Kunststoff als unbeständig. Erklären Sie diese Erscheinung! 2 BE
- 4.3 Beschreiben und erklären das Verhalten dieses Kunststoffes beim Erwärmen! 3BE

1992/I

- 2 Durch Reaktion von 1,2-Ethandiol (Glykol) mit Butandisäure (Bernsteinsäure) lässt sich ein Kunststoff herstellen.
- 2.1 Benennen Sie den Typ der Polyreaktion, und erstellen Sie einen charakteristischen Formelausschnitt (Repetiereinheit) des Makromoleküls! 4BE
- 2.2 Dem Eduktgemisch wird eine anorganische Säure hinzugefügt.
Erläutern Sie deren Wirkung! 2BE
- 2.3 Beschreiben und erklären Sie das Verhalten des unter Nr. 2.1 hergestellten Kunststoffes
a) beim langsamen Erwärmen

- 3 Zwei Kunststoffe werden durch folgende Strukturformelausschnitte charakterisiert:
 Kunststoff A: - CH₂ - CH₂ - CH₂ - CH₂ - CH₂ -
 Kunststoff B: - CH₂ -CHCl - CH₂ - CHCl - CH₂-
- 3.1 Beide Kunststoffe unterscheiden sich bei gleicher Kettenlänge (Polymerisationsgrad) deutlich in der Lage des Erweichungsbereichs. Erklären Sie den Unterschied! 3BE
- 3.2 Erläutern Sie anhand je eines selbstgewählten Beispiels Unterschiede zwischen Polymerisation und Polykondensation! 6BE
- 3.3 Wird Haus- oder Gewerbemüll verbrannt, in dem der Kunststoff B (s. Nr.3) enthalten ist, so würde ohne technische Maßnahmen eine gravierende Umweltbelastung auftreten. Erläutern Sie diese Aussage! 3BE

1995/III

- 1.4 Aus 1,3-Propanediol (Propan-1,3-diol) und 1,4-Benzoldicarbonsäure (Terephthalsäure) kann ein Kunststoff erzeugt werden.
- 1.4.1 Zeichnen Sie einen charakteristischen Strukturformelausschnitt (Repetiereinheit) dieses Kunststoffs, und benennen Sie den Polyreaktionstyp, der zu ihm führt! 3BE
- 1.4.2 Beschreiben und erklären Sie das Verhalten dieses Kunststoffs beim Erwärmen! 4BE

1996/I

- 2.3 Aus Ethen kann Polyethen (Polyethylen, PE) hergestellt werden.
- 2.3.1 Erläutern Sie unter Mitverwendung von Strukturformeln den Ablauf der Polymerisation von Ethen! 6 BE
- 2.3.2 Zeigen Sie den Zusammenhang zwischen der Molekülstruktur des Polyethens und dem Verhalten dieses Kunststoffs beim Erwärmen auf! 5 BE

1996/II

- 1 Die Mehrzahl der Kunststoffe wird durch Polyreaktionen aus niedermolekularen Ausgangsstoffen gewonnen.
- 1.1 Aus cis-2-Buten-1,4-disäure (Maleinsäure) und Ethandiol (Glykol) lässt sich ein bei Raumtemperatur zähflüssiger Kunststoff herstellen. Formulieren Sie diese Polyreaktion mit den Strukturformeln der Ausgangsstoffe und mit einem kennzeichnenden Strukturformelausschnitt (Repetiereinheit) des gebildeten Kunststoffmoleküls! Benennen Sie den Polyreaktionstyp, und ordnen Sie den Kunststoff einer chemischen Stoffklasse zu! 6BE
- 1.2 Der unter Nr. 1.1 beschriebene Kunststoff wird - mit Glasfasern versetzt - unter anderem zur Reparatur von Autokarosserien verwendet. Dazu wird er vor dem Gebrauch mit einem Härter (z. B. einem organischen Peroxid: (R-O-O-R) vermischt. Erläutern Sie, warum dieses Gemisch nach kurzer Zeit zu einem festen, schleiffähigen Kunststoff aushärtet! 4BE

1997/I

- 5 Sowohl Tetrafluorethen als auch 6-Aminohexansäure sind Ausgangsstoffe für die Herstellung makromolekularer Produkte.
- 5.1 Erstellen Sie die Strukturformeln der beiden genannten Moleküle, und begründen Sie ihre Eignung für Polyreaktionen! 3BE
- 5.2 Zeichnen Sie für jedes der beiden Polymere einen charakteristischen Strukturformelausschnitt (Repetiereinheit), und nennen Sie jeweils den Typ der Reaktion, die zur Bildung des Polymeren geführt hat! 4BE

1997/III

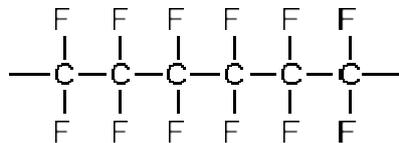
- 1.3 Beschreiben Sie unter Mitverwendung von Strukturformeln den Ablauf der Polyreaktion, die vom Propen zum Polypropen führt, und zeichnen Sie einen charakteristischen Strukturformelausschnitt (Repetiereinheit) des Polypropen-Moleküls! 8BE

1998/III

- 3.3 Aus Hexandisäure (Adipinsäure) und Propan-1,2,3-triol (Glycerin) lässt sich ein Kunststoff herstellen.
Leiten Sie aus der Molekülstruktur das Verhalten dieses Kunststoffs beim Erwärmen ab! 5 BE

1999/I/2

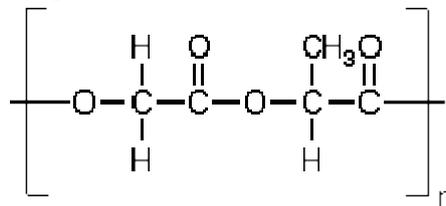
- 2 Das Makromolekül eines häufig verwendeten Kunststoffs wird durch folgenden Strukturformelausschnitt beschrieben:



- 2.1 Geben Sie die Strukturformel und den Namen des Monomers an! 3 BE
2.2 Der unter Nr.2 beschriebene Kunststoff kann durch radikalische Polymerisation gewonnen werden. Beschreiben Sie unter Mitverwendung von Strukturformeln den Mechanismus dieser Reaktion! 7 BE

1999/III/2

- 2 Als chirurgisches Nähmaterial kann ein Kunststoff verwendet werden, dessen Makromolekül durch folgenden Formelausschnitt charakterisiert wird:



- 2.1 Benennen Sie den Typ der Polyreaktion, die zur Bildung dieses Kunststoffs führt, und leiten Sie seine thermischen Eigenschaften aus der Struktur des Makromoleküls ab! 4 BE
2.2 Da sich die Fäden zersetzen, müssen sie nach der Wundheilung nicht gezogen werden. Benennen Sie den Typ der Reaktion, die bei der Zersetzung abläuft, und geben Sie die Strukturformeln und die Namen der entstehenden Monomeren an! 6 BE
2.3 Als Nähmaterial für Textilien können Cellulosefäden dienen. Erstellen Sie einen kennzeichnenden Strukturformelausschnitt des Cellulosemoleküls und charakterisieren Sie die Verknüpfungsart der Monomeren! 4 BE

2000/I/1.4

- 1.4 Beschreiben Sie unter Mitverwendung von Strukturformeln die Schritte der Polyreaktion, die vom Propen zum Polypropen führt! 8 BE

2001/I/3

- 3 Für die Herstellung von Verpackungsmaterial empfiehlt sich die Verwendung biologisch abbaubarer Kunststoffe, zu denen die Polymilchsäure (Poly-2-Hydroxypropansäure) gehört.

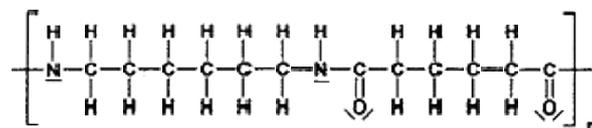
- 3.1 Das Monomer kann mit Hilfe von Mikroorganismen aus Glucose hergestellt werden. Zeigen Sie unter Mitverwendung von Strukturformeln den Weg auf, der von der Glucose zur Milchsäure führt! Für die beteiligten Coenzyme (Cofaktoren) ist die übliche Kurzschreibweise zu verwenden. 8 BE
3.2 Formulieren Sie einen charakteristischen Strukturformelausschnitt aus dem Molekül (Repetiereinheit) der Polymilchsäure und nennen Sie die Stoffklasse, zu der dieser Kunststoff gehört! 4 BE
- 3.3 Erläutern Sie ökologische Vorteile der Verwendung von Polymilchsäure! 4 BE

2001/III/3.1

- 3 Die verstärkte Nutzung nachwachsender Energieträger und Rohstoffe ist eine vielfach geäußerte Forderung.
- 3.1 Erörtern Sie zwei wesentliche Aspekte der Nutzung nachwachsender Energieträger! 4 BE
- 3.2 Zeigen Sie an einem Beispiel die Nutzung eines pflanzlichen Produktes als Energieträger auf! 3 BE

2002/I/2.3

- 2 Sowohl in der Natur als auch in der Werkstoffchemie spielen makromolekular gebaute Stoffe eine wichtige Rolle. So spinnen die Raupen des Seidenspinners Kokons aus Proteinfäden. Seit 1939 wird der durch den folgenden charakteristischen Strukturformelausschnitt (Repetiereinheit) beschriebene Kunststoff industriell produziert:



- 2.1 Zeichnen Sie einen allen Proteinmolekülen gemeinsamen, charakteristischen Strukturformelausschnitt, beschreiben Sie die Geometrie der dargestellten Gruppierung und nennen Sie deren Namen! 5 BE
- 2.2 Der oben durch einen charakteristischen Strukturformelausschnitt beschriebene Kunststoff wird als Textilfaser sehr geschätzt. Nennen Sie den Typ der Polyreaktion, die zu diesem Kunststoff führt, geben Sie die Strukturformeln der Monomere an und benennen Sie diese! 5 BE
- 2.3 Geben Sie einen charakteristischen Strukturformelausschnitt (Repetiereinheit) eines Makromoleküls eines Kunststoffs an, der nach einem anderen als dem in Nr.2.2 vorliegenden Polyreaktionstyp entstanden ist! Benennen Sie das Produkt und den Reaktionstyp und erörtern Sie den Zusammenhang zwischen der Molekülstruktur und den thermischen Eigenschaften des erhaltenen Kunststoffs! 7 BE

2004/III/2

- 2 Kunststoffe sind aus dem modernen Leben nicht mehr wegzudenken.
- 2.1 Mehrweg-Getränkeflaschen werden häufig aus dem Kunststoff Polyethenterephthalat (PET) hergestellt. Als Ausgangsstoffe für dessen Synthese dienen Terephthalsäure (1,4-Benzoldicarbonsäure: HOOC-C₆H₄-COOH) und Ethan-1,2-diol.
Benennen Sie den Typ der Polyreaktion und formulieren Sie einen charakteristischen Strukturformelausschnitt (Repetiereinheit) von PET! Geben Sie die Stoffklasse an, der man PET aufgrund der Monomerverknüpfung zuordnen kann, und erläutern Sie das Verhalten dieses Kunststoffs beim Erwärmen! 8 BE
- 2.2 Durch Polymerisation von But-2-ensäure entsteht ein Kunststoff, der thermoplastische Eigenschaften aufweist. Durch Weiterreaktion mit Ethan-1,2-diol kann aus dem Thermoplasten ein neuer, duroplastischer Kunststoff entstehen.
Erläutern Sie die Veränderung des thermischen Verhaltens unter Mitverwendung geeigneter Strukturformelausschnitte! 5 BE

2005/III/2.4

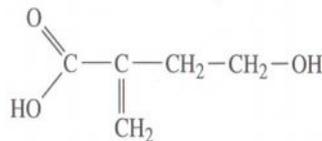
- 2.4.2 Ein Derivat des Benzols ist die Terephthalsäure (Benzol-1,4-dicarbonsäure). Aus ihr lässt sich durch Reaktion mit Ethan-1,2-diol ein Kunststoff herstellen. Benennen Sie den Reaktionstyp, zeichnen Sie einen Strukturformelausschnitt des Kunststoff-Moleküls, der mindestens eine Repetiereinheit umfasst, und erläutern Sie das Verhalten des Kunststoffs beim Erwärmen! 6 BE

2005/IV/1.7

- 1.7 Die wirksame Komponente eines Haarsprays ist ein Kunststoff, der durch radikalische Polymerisation gebildet wurde. Legen Sie an einem selbst gewählten Beispiel unter Mitverwendung von Strukturformeln den Mechanismus einer derartigen Reaktion dar! 5 BE

2006/I

- 2 Die Verbindung 4-Hydroxy-2-methylenbutansäure wird als Ausgangsstoff für einen Kunststoff verwendet, der zur Herstellung von Druckplatten für Offsetdruck und Thermokopieverfahren dient:



Durch Polykondensation der Monomerbausteine entsteht zunächst eine klebrige Masse, die auf erwärmten Metallplatten zerfließt und sich darauf sehr dünn verteilen lässt.

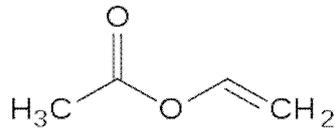
- 2.1 Formulieren Sie einen charakteristischen Strukturformelausschnitt der entstehenden Makromoleküle und benennen Sie das die Stoffklasse kennzeichnende Strukturelement! 3BE
- 2.2 Erläutern Sie, ausgehend von der Struktur der Makromoleküle, das Verhalten des Kunststoffs auf den erwärmten Metallplatten! 3BE
- 2.3 Bei Zugabe von Radikalbildnern wird der Kunststoff fest.

Benennen Sie den Mechanismus der Reaktion, der diese Veränderung bewirkt und zeichnen Sie einen charakteristischen Strukturformelausschnitt aus dem gebildeten Molekül!

Beschreiben und begründen Sie, ausgehend von der Struktur des Makromoleküls, das Verhalten des neuen Kunststoffes beim Erwärmen! 5BE

2007/B2

- 2 Als Verdickungsmittel für Shampoos und Klebstoffe wird Polyvinylalkohol verwendet. Er wird durch Hydrolyse aus Polyvinylacetat gewonnen. Polyvinylacetat entsteht durch radikalische Polymerisation aus Vinylacetat:

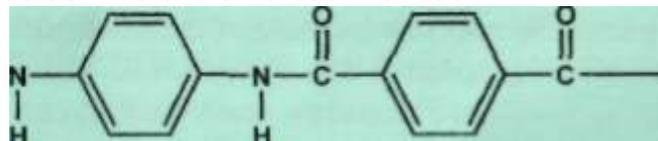


- 2.1 Formulieren Sie an einem selbstgewählten Beispiel unter Mitverwendung von Strukturformelgleichungen in Einzelschritten den Reaktionsmechanismus der radikalischen Polymerisation! 5BE
- 2.2 Formulieren Sie ausgehend von der Repetiereinheit von Polyvinylacetat die Strukturformelgleichung für die Hydrolyse zu Polyvinylalkohol. 4BE
- 2.3 Polyvinylalkohol ist im Gegensatz zu Polyvinylacetat in Wasser löslich. Erläutern Sie diesen Befund unter Mitverwendung einer Skizze! 4BE
- 2.4 Zeichnen Sie die Strukturformel eines Monomers, mit dem Polyvinylalkoholketten vernetzt werden können, und begründen Sie Ihre Entscheidung! 3BE

2008/C1

- 1.2 Tetrafluorethen reagiert nach dem Mechanismus einer radikalischen Polymerisation zu einem Polymer. Erklären Sie unter Mitverwendung von Strukturformeln die Reaktionsschritte der Bildung eines Moleküls aus zwei Tetrafluoretheneinheiten! [6 BE]

Während Tennisschläger früher aus Holz gefertigt wurden, werden heute Kunststoffe, z. B. Aramide, verwendet. Die Abbildung zeigt einen Ausschnitt aus den Molekülen eines Aramids:



Geben Sie die Strukturformeln der Monomerbausteine an, aus denen der vorliegende Kunststoff synthetisiert werden kann und erläutern Sie das thermische Verhalten einer Probe dieses Kunststoffes beim langsamen Erwärmen! [7 BE]

2008/C2

Weinflaschen werden traditionell mit Korkstopfen verschlossen. Heutzutage ersetzt man diese auch durch preiswertere „Kunststoffkorken“. Diese werden meist aus einem thermoplastischen Polymer hergestellt, das geschmolzen und in Form gegossen wird.

Die Abbildung zeigt einen Strukturformelausschnitt aus einem Makromolekül eines Kunststoffes:

Gusseisen oder Holz als Wannenmaterial verwendet wurden, werden heute Wannen hauptsächlich aus Stahlemail und Sanitäracryl hergestellt. Seifen wurden in Badezusätzen überwiegend durch synthetische Tenside ersetzt.

- 1 Sanitäracryl wird seit mehr als dreißig Jahren zur Herstellung von Badewannen verwendet. Das Material ermöglicht es, Wannen in allen erdenklichen Formen anzufertigen. Allerdings erweist sich der Kunststoff gegenüber bestimmten Reinigungsmitteln und Kosmetika als empfindlich.
- 1.1 Das Polymethylmethacrylat, das die Hersteller von Acrylwannen als Granulat beziehen, wird durch radikalische Polymerisation von Methacrylsäuremethylester gewonnen. Als Initiatoren (Radikalbildner) dienen in der Regel organische Peroxide.
- Geben Sie an, warum sich Methacrylsäuremethylester (Abb. 1) als Ausgangsstoff für eine radikalische Polymerisation eignet! Beschreiben Sie unter Mitverwendung von Strukturformeln die Syntheseschritte bis zur Bildung eines aus drei monomeren Bausteinen bestehenden Produkts! Substituenteneinflüsse können dabei unberücksichtigt bleiben. [9 BE]

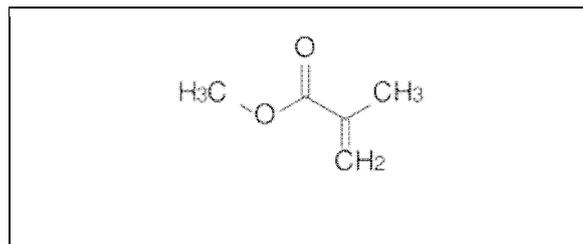


Abb. 1: Strukturformel des Methacrylsäuremethylesters

- 1.2 Bei der Produktion von Acrylbadewannen wird z. B. von Polymerkügelchen (Polymergranulat) ausgegangen. Erklären Sie das thermische Verhalten des Kunststoffs und beschreiben Sie eine darauf basierende Verfahrensweise zur Herstellung einer Wanne! [8BE]
- 1.3 Propanonhaltige Nagellackentferner können beim Auslaufen zu Schäden an der Oberfläche einer Acrylwanne führen. Stellen Sie eine Hypothese auf, die diesen Sachverhalt erklärt! [3 BE]

2010 C1

- 3 Die meisten aus Erdöl hergestellten Kunststoffe sind biologisch nicht abbaubar. Deshalb versucht man u. a. bakterielle Stoffwechselprozesse zur Synthese von biologisch abbaubaren Kunststoffen zu nutzen. Ein auf diese Weise hergestellter Kunststoff hat folgende Repeatingeinheit:

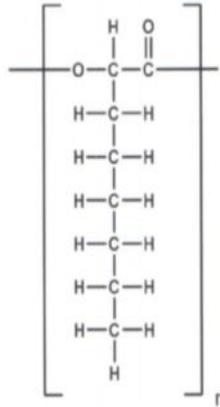


Abb. 4: Repetiereinheit eines biologisch abbaubaren Kunststoffes

- 3.1 Erläutern Sie das Verhalten dieses Kunststoffes beim langsamen Erhitzen! [5 BE]
- 3.2 Der gegebene Kunststoff ist instabil gegenüber basischen Lösungen. Formulieren Sie die Reaktionsgleichung für die Reaktion der Kunststoffmoleküle mit Natronlauge und erläutern Sie, ob bei der Reaktion eine grenzflächenaktive Substanz entsteht! [5 BE]

2010 C2

- 4 Zur Herstellung von Bierkästen werden Kunststoffe mit Zusatzstoffen (u. a. Farbstoffe, Weichmacher) als Granulat im beheizten Zylinder eines Extruders bis zum plastischen Fließen erhitzt und in ein der Schnecke nachgeschaltetes, formgebendes Werkzeug geleitet. Durch sofortige Kühlung bleibt der Kunststoff in der Form eines Bierkastens. In einem kunststoffverarbeitenden Betrieb stehen zur Bierkastenherstellung folgende Kunststoffe A und B zur Verfügung:

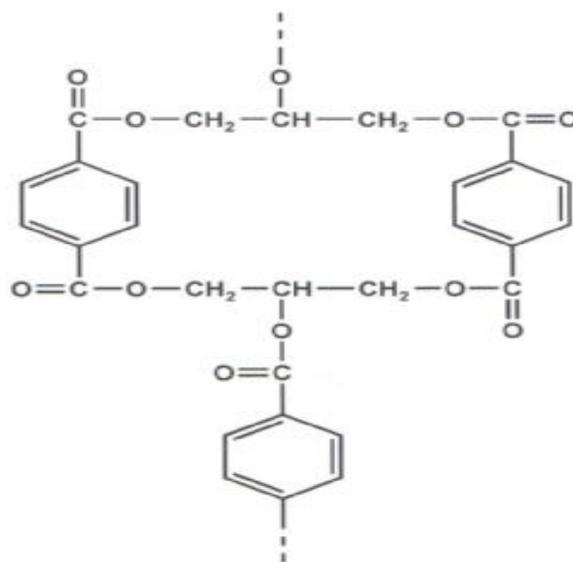


Abb. 4: Strukturformelausschnitt von Kunststoff A

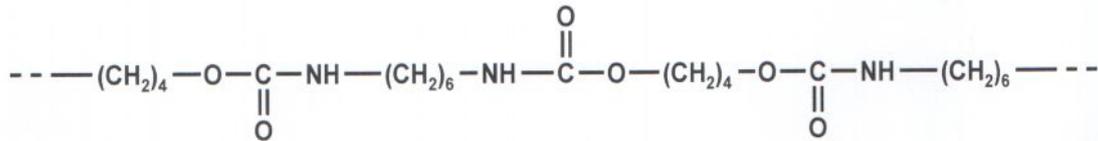


Abb. 5: Strukturformelausschnitt von Kunststoff B

Geben Sie die Strukturformeln der Monomerbausteine von Kunststoff A an und benennen Sie die Art der Polyreaktion nach der dieser Kunststoff hergestellt wurde! Entscheiden Sie, ob die gegebenen Kunststoffe A und B zur Herstellung von Bierkästen nach dem beschriebenen Verfahren geeignet sind, und begründen Sie Ihre Entscheidung! [11 BE]

2011/C1

- 1 Neben Baumwollkleidung tragen viele Schüler leichte und schnell trocknende Sporttrikots aus synthetischen Fasern. Diese Fasern werden nach dem Schmelz-Spinn-Verfahren hergestellt, bei dem eine Kunststoffschmelze durch feine Spindüsen gepresst wird. Ausgehend von Hexandisäure und je einer weiteren Komponente können folgende drei Kunststoffe synthetisiert werden:
 Kunststoff A: Hexandisäure + Ethan-1,2-diol
 Kunststoff B: Hexandisäure + Propan-1,2,3-triol
 Kunststoff C: Hexandisäure + 1,6-Diaminohexan
- 1.1 Benennen Sie den Polyreaktionstyp und geben Sie die Stoffklassen an, denen die entstehenden Polymere aufgrund ihrer Verknüpfung angehören!
 Zeichnen Sie charakteristische Strukturformelausschnitte der Kunststoffe B und C und beurteilen Sie die Eignung des Kunststoffs B als Material für Kunstfasern, die nach dem Schmelz-Spinn-Verfahren hergestellt werden! [10 BE]
- 1.2 Baumwollfasern bestehen aus Cellulose.
 Erklären Sie die Eignung von Cellulosemolekülen zur Ausbildung einer stabilen Baumwollfaser unter Mitverwendung eines Strukturformelausschnitts! [6 BE]