

## B 2 Kunststoffe für Spezialanwendungen

- 1 Kunststoffe aus der Klasse der Aramide finden Anwendung bei der Herstellung von Schutzbekleidungen wie Helmen oder schusssicheren Westen.
- 1.1 Erstellen Sie einen Strukturformelausschnitt eines Aramid-Makromoleküls, das aus p-Phenylendiamin (1,4-Diaminobenzol) und Terephthalsäure (Benzol-1,4-dicarbonsäure) hergestellt wurde und mindestens drei Monomere umfasst! Ordnen Sie die Aramide aufgrund der Verknüpfungsart einer Kunststoffklasse zu! [4 BE]
- 1.2 Die Makromoleküle eignen sich sehr gut zur Herstellung reißfester Fasern, da die Rotation um Bindungen in diesen Molekülen erschwert ist und die linearen Moleküle sich daher gut parallel ausrichten können. Erläutern Sie die Ursache für die oben beschriebene Einschränkung der Rotation unter Mitverwendung von Grenzstrukturformelausschnitten und erklären Sie die hohe Reißfestigkeit der Fasern! [7 BE]
- 1.3 Das Monomer Terephthalsäure kann in einer vierstufigen Synthese aus Toluol hergestellt werden:

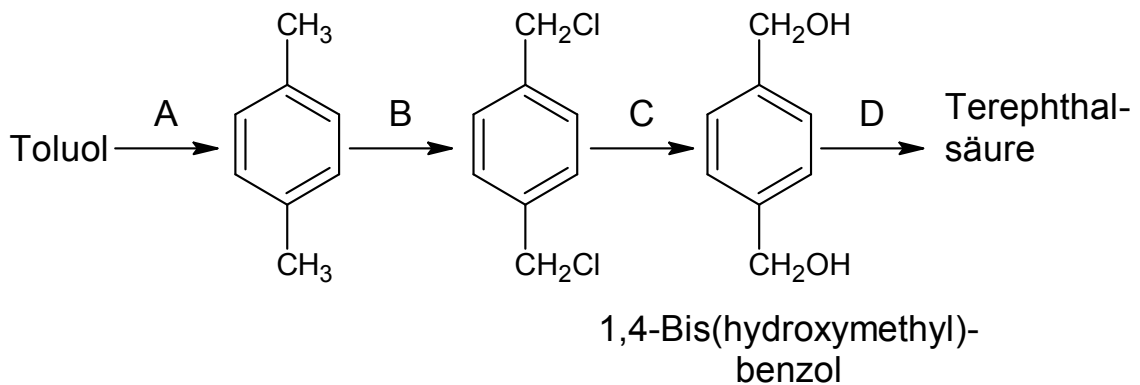


Abb. 1: Syntheseweg für Terephthalsäure

Vergleichen Sie die Acidität von 1,4-Bis(hydroxymethyl)benzol, Terephthalsäure und 1,4-Dihydroxybenzol und erläutern Sie Ihre Aussage über die Stabilität der jeweils bei der Abspaltung eines Protons entstehenden Anionen! [10 BE]

- 1.4 Zur Reinigung von Textilien aus Aramidfasern können Lösungen von verschiedenen waschaktiven Substanzen eingesetzt werden. Die Grenzflächenaktivität von waschaktiven Substanzen kann experimentell bestimmt werden. Hierzu wird die Oberflächenspannung entsprechender Lösungen in Abhängigkeit von ihrer Konzentration gemessen. Das folgende Diagramm gibt diese Abhängigkeit für eine waschaktive Substanz wieder:

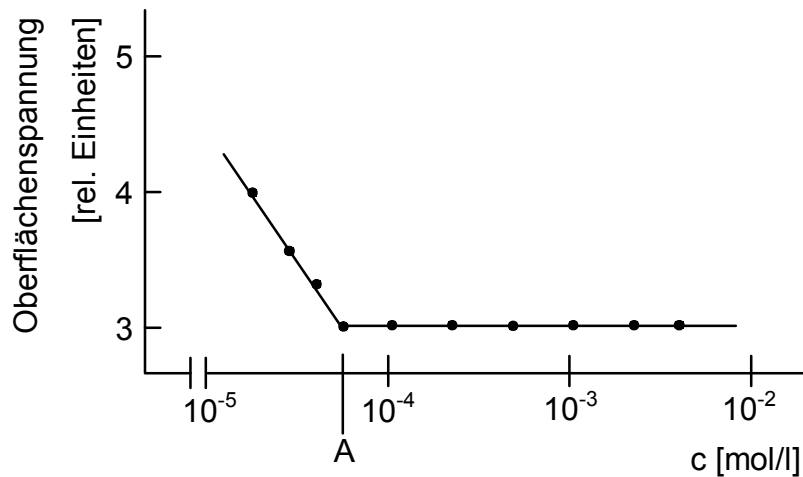


Abb. 2: Abhängigkeit der Oberflächenspannung von der Konzentration der Lösung

Beschreiben und erläutern Sie den Verlauf der Kurve!

[7 BE]

- 2 Terephthalsäure dient auch als Monomer zur Synthese von Polyethylenterephthalat (PET), einem Kunststoff, der unter anderem zur Herstellung von Getränkeflaschen verwendet wird.

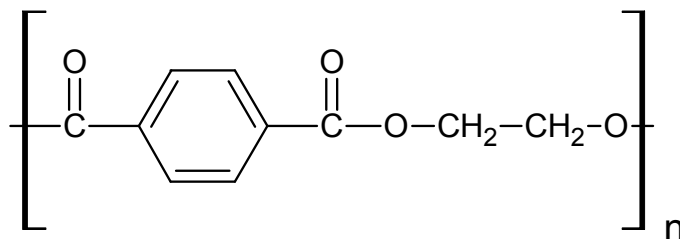


Abb. 3: Strukturformelausschnitt von PET

Formulieren Sie die Strukturformelgleichung für die Synthese von PET und erläutern Sie, ob PET-Flaschen zur Aufbewahrung saurer oder alkalischer Chemikalienlösungen geeignet sind!

[5 BE]

(Fortsetzung nächste Seite)

- 3 Anfang der achtziger Jahre wurden die ersten kommerziellen Compact Discs hergestellt. Heute sind die CD, die DVD und neuerdings die Blu-ray Disc (BD) gebräuchliche optische Speichermedien. Als Trägermaterial für die drei genannten Speichermedien ist ein Kunststoff aus der Gruppe der Polycarbonate gebräuchlich, der bereits 1953 patentiert wurde. Die Polycarbonate zeigen strukturelle Ähnlichkeiten zu Polyestern.

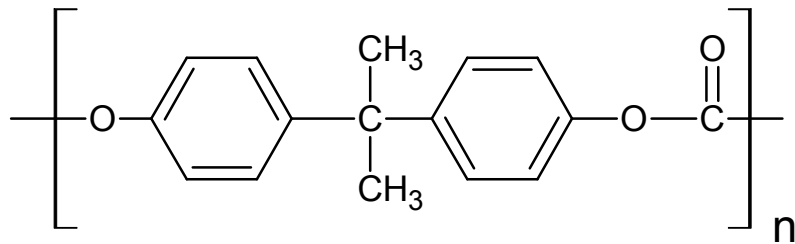


Abb. 4: Strukturformelausschnitt eines Polycarbonats

Als Edukte der chemisch-technischen Synthese dieses Kunststoffs werden Phosgen und eine zweite Komponente eingesetzt.

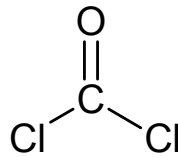


Abb. 5: Strukturformel von Phosgen

Zeichnen Sie die Strukturformel des anderen Monomerbausteins und geben Sie an, welches Molekül bei der Polyreaktion abgespalten wird! Benennen Sie den Polyreaktionstyp! Begründen Sie, weshalb die Synthese dieses Kunststoffs nicht aus den bei Estersynthesen üblichen Edukten erfolgen kann!

[7 BE]

[40 BE]