

20.4 Exkurs: Aus Carbonsäuren und Aminen entstehen ebenfalls Kunststoffe – Polyamide

Statt eines Alkohols kann ein Amin mit einer Carbonsäure eine Kondensationsreaktion eingehen. Dabei entsteht neben Wasser ein Amid:



Verwendet man bei Kondensationsreaktionen statt zweiwertiger Alkohole Diamine, so bilden sich mit Dicarbonsäuren Polyamide, wie z. B. Nylon.

- Carbonsäureamide bilden sich aus der Kondensationsreaktion eines Amins mit einer Carbonsäure.
- Amidbindung: $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{O} \\ | \quad \parallel \\ -\text{N}-\text{C}- \end{array}$
- Polyamide entstehen bei der Polykondensation aus Diaminen und Dicarbonsäuren.

Nylon

Nylon 6,6' ist das wichtigste Polyamid, es wird aus 1,6-Diaminohexan und Hexandisäure (Adipinsäure) gebildet.

Bildung eines Carbonsäureamids:

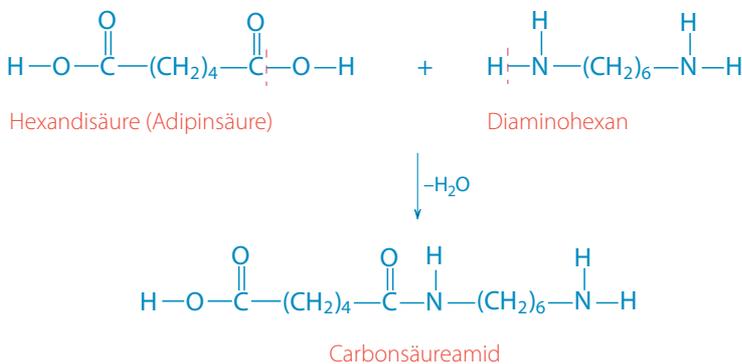


Abb. 20.5

Ausschnitt aus einem Nylon-Molekül (Kalottenmodell)

Aramid

Auch der Kunststoff Aramid (Kevlar) ist ein Polyamid und entsteht aus Terephthalsäure (Benzol-1,4-dicarbonsäure) und 1,4-Diaminobenzol (Benzol: C_6H_6). Das Material ist kaum schmelzbar und verkohlt bei Flammeneinwirkung langsam. Aramidfasern (Kevlarfasern) werden für Feuerschutzkleidung, Flugzeugtextilien, für Schutzkleidung gegen Schusswaffen und als Asbestersatz verwendet. Seile aus Aramid haben die Festigkeit von Stahlkabeln, bei einem Fünftel des Gewichts. Seit Kurzem wird Aramid auch in Autoreifen anstelle von Stahl eingesetzt.

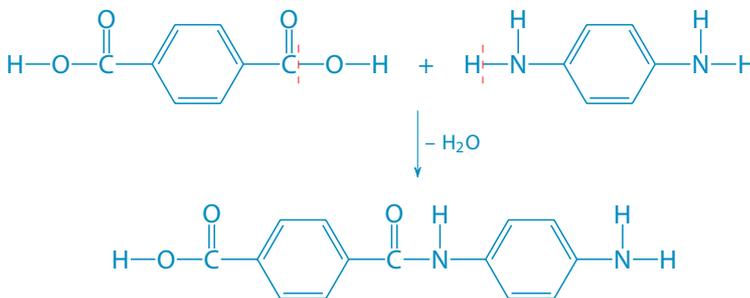


Benzol-1,4-dicarbonsäure

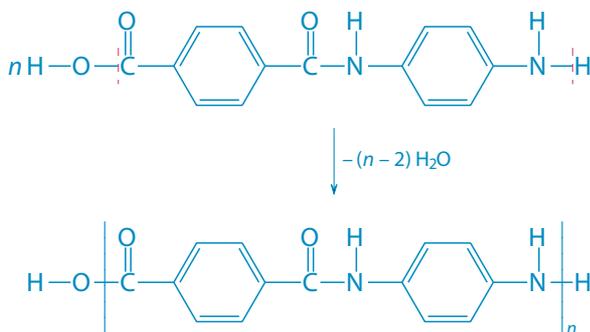


1,4-Diaminobenzol

Bildung eines Diamid-Moleküls:



Bildung eines Aramid-Makromoleküls aus Diamid-Molekülen:



Zentrale Begriffe zum Exkurs 20.4

- › Kondensationsreaktion
- › Amid
- › Carbonsäureamid
- › Dicarbonsäure
- › Diamin
- › Polykondensation
- › Polyamid
- › Nylon
- › Aramid
- › Kevlar

Aufgabe zum Exkurs 20.4

20.8 Erklären Sie die hohe Zugfestigkeit von Nylon.

Lösung zum Exkurs 20.4

20.8 Die Nylon-Makromoleküle bilden untereinander Wasserstoffbrücken aus, sodass sie stark aneinander haften.