

Aromaten

Die Moleküle aromatischer Kohlenwasserstoffe sind ebene (planare) Ringe mit konjugierten Doppelbindungen. Um die Strukturformeln darstellen zu können verwendet man Mesomere.

Benzol

Struktur

Benzol besitzt die Strukturformel (C_6H_6). Kekule vermutete die Strukturformel des Benzols als Cyclohexa-1,3,5-trien. Jedoch zeigen Röntgenstrukturanalysen, dass alle Bindungslängen gleich lang sind. In Wahrheit überlappen sich die p-Orbitale des freien Elektrons der C-Atome und bilden ein π Elektronensystem. Die Elektronen sind *delokalisiert*. Dies lässt sich auch durch die frei werdende Bindungsenergie bei der Reaktion von Benzol zu Cyclohexan belegen. Bei der Reaktion von Cyclohexen zu Cyclohexan werden 120 kJ frei. Somit sollten bei der Reaktion vom hypothetischen Cyclohexa-1,3,5-trien 360 kJ frei werden. Jedoch werden nur 209 kJ frei. Dies legt nahe, dass sich das Benzol in einem energetisch günstigeren Zustand befindet. Benzol reagiert auch mit Brom nicht wie normalerweise mit einer Additionsreaktion, sondern mit einer Substitutionsreaktion. Dies ist der Fall, da so der energetisch günstige Zustand des Benzols nicht zerstört wird.

Eigenschaften

- aromatischer Geruch
- brennbar (rußt stark)
- hydrophob
- stark lichtbrechend
- Dichte $> 1 \frac{g}{ml}$
- giftig / krebserregend

Toxizität

LD_{50}

Der LD_{50} -Wert beschreibt die letale Dosis eines Stoffes, bei der 50% der Versuchstiere sterben [mg/kg Körpergewicht]

AGW (Arbeitsplatzgrenzwert)

maximale Konzentration eines Gefahrstoffs in der Luft am Arbeitsplatz [mg/m³]

Kunststoffverwertung

werkstoffliche Verwertung

≈ 46%

Kunststoffe werden gereinigt, zerkleinert und eingeschmolzen. Beispiel: PET-Flaschen

sortenreine Kunststoffe → Kunststoffgranulat → gemischte Downcycling-Kunststoffe
→ Fertigprodukt

rohstoffliche Verwertung

≈ 1%

Polymere werden durch chemische/biologische Verfahren in Monomere zerlegt.
Beispiel: Enzym-Reaktion

Hydrolyse/Solvolyse/enzymatische Prozesse → Makromoleküle werden zerlegt
→ Monomere

energetische Verwertung

≈ 53%

Verbrennung und Energiegewinnung in Verbrennungs/Betonwerken
Makromoleküle werden zerlegt → Energie/Strom

Verarbeitungsverfahren von Kunststoffen

Extrusion

- Granulat wird durch Heizung und Schneckenreibung geschmolzen
- Schnecke zieht sich zurück, um Druck auszugleichen
- Schnecke wird hydraulisch nach vorne gedrückt und presst das geschmolzene Granulat durch das gekühlte Werkzeug

Leisten, Kabel

Spritzgießen

- Kunststoffstrang wird durch Extruder in Form gepresst

Autoteile

Folienblasen

- Kunststoffstrang wird durch Luftzug gestreckt und die nun dünnen Seile werden zu einer Folie zusammengelegt

Plane

Prssen

- Rohstoffe kommen verbrauchsfertig hinein und werden in Form gepresst

Tupperware, Geschirr

Blasfromverfahren, Schlauchform

- weicher Kunststoffschlauch wird in Blasform gelegt
- Schlauch wird aufgeblasen
- überschüssiges Material wird abgeschnitten

Flaschen

Kalandrieren

- Masse wird über viele Walzen gezogen und gereckt (durch ziehen dünner)

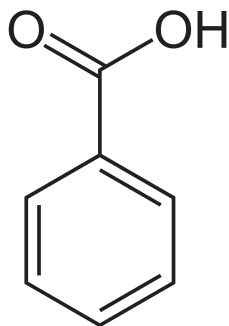
Blisterfolie

3D-Druck

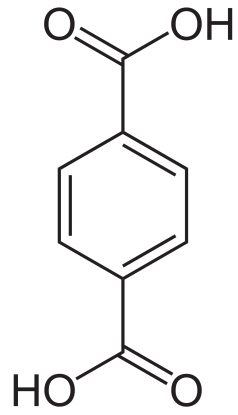
- Objekt wird schichtweise durch geschmolzenes Filament aufgebaut

Wichtige Moleküle

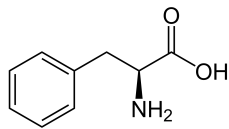
Benzoessäure



Terephtalsäure



Phenylalanin



Styrol

