

Musterlösungen zu den Aufgaben 6–8, S. 24

(6) Bei der Pyrolyse werden Kunststoffabfälle erhitzt (gr.: pyros = Feuer), sodass die Polymere in kurze Ketten zerfallen (gr.: lysis = Lösen). Dabei entstehen bei Kunststoffen wie PE oder PP Gase, welche Monomere wie Ethen, Propen oder Buten enthalten, die man erneut für die Kunststoffsynthese einsetzen kann. Es handelt sich also um eine rohstoffliche Verwertung, die abzugrenzen ist von der thermischen Verwertung (Wärmeproduktion durch Verbrennung) und der werkstofflichen Verwertung (Recycling, d.h. Wiedereinschmelzen wie bei PET).

(7) PE-Makromoleküle sind mehrere 10000 C-Atome lang (konkret rund 70000 C-Atome bzw. 35000 Monomere), was einer Länge von 1/1000 mm (1 μm) gleichkommt und in einer hohen Molekülmasse resultiert.

Da bei der Synthese der Polymere durch Kettenabbruchreaktionen (Radikal trifft auf Radikal) die einzelnen Makromoleküle nicht gleich lang werden, besteht kein einheitlicher Aufbau (= Gemisch). Da die Moleküle jedoch sehr ähnlich sind, gibt es sehr viele Bereiche geordneter Struktur (kristalline Bereiche), sodass trotzdem ein definierter Schmelzpunkt (charakteristisch für einen Reinstoff) und nicht etwa ein Schmelzbereich resultiert (Hinweis auf Gemisch).

Die VdW-Kräfte zwischen den langen Molekülen sind entsprechend stark, was für PE-LD einen Schmelzpunkt von 130 °C ergibt. Der Schmelzpunkt erscheint auf den ersten Blick aufgrund der Moleküllänge unerwartet tief auszufallen, was jedoch relativiert wird, wenn man sich die lockere Anordnung der Moleküle (geringe Wechselwirkungsoberfläche, vgl. Abb, S. 24 unten links) vergegenwärtigt.

(8) Vorteile: bruchfest (im Vergleich zu Glas); leicht; billig, d.h. mit wenig Energieaufwand herstellbar; in beliebigen Formen herstellbar; relativ chemikalienresistent; flexibel/verformbar.
Nachteile: nicht hitzefest; nicht UV-resistent (d.h., wird spröde, bleicht aus und wird unansehnlich) und damit nicht langlebig; nicht schnitt- und kratzfest, daher auch eher gutes Substrat für Keime (da organisch).