

Name: _____

Beispielaufgabe

Chemie, Grundkurs

Aufgabenstellung:

High Tech auf der Piste

1. Beschreiben Sie mithilfe von Strukturformeln und in Teilschritten eine Reaktion zur Synthese von Polyethen (PE). Erklären Sie in diesem Zusammenhang das Vorliegen von Makromolekülen unterschiedlicher Molekülmasse in einem PE-Reparaturstreifen. Erläutern Sie auf molekularer Ebene die Vorgänge, die bei der Reparatur einer beschädigten Skigleitfläche ablaufen. (20 Punkte)
2. Vergleichen Sie den strukturellen Aufbau der Makromoleküle von PA-12 und PTHF. Erläutern Sie mithilfe von Strukturformeln zwischenmolekulare Wechselwirkungen bei PA-12 und PTHF sowie bei PA-12-E. Erklären Sie, warum PA-12-E thermoplastische sowie elastische Eigenschaften aufweist und somit zur Herstellung von Schutzfolien für Skioberflächen geeignet ist. (24 Punkte)
3. Ermitteln Sie einen beispielhaften Strukturformel-Ausschnitt für PA-12-E. Geben Sie den Reaktionstyp für die Herstellung von PA-12-Elastomeren begründet an. Erläutern Sie Möglichkeiten zur Steuerung dieser Polyreaktion. (16 Punkte)

Zugelassene Hilfsmittel:

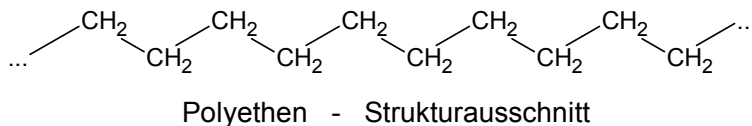
- Wissenschaftlicher Taschenrechner
- Periodensystem
- Wörterbuch zur deutschen Rechtschreibung

Name: _____

Fachspezifische Vorgaben:

Für den Erfolg bei Skiwettkämpfen ist das verwendete Material von besonderer Bedeutung. Die moderne Ski-Technik greift auf unterschiedliche Konstruktionsarten und verschiedene Kunststoffe zurück. So sind z. B. bei einem Carving-Ski die Gleitfläche und die Skioberfläche Kunststoff-Produkte, während für andere Bauteile im Kern des Skis auch Holz oder Metall genutzt werden können.

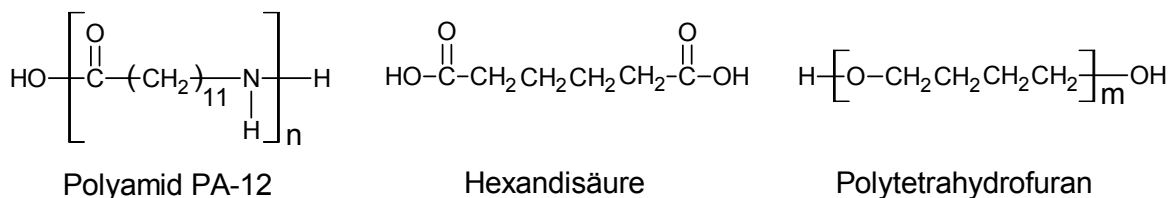
An die Gleitfläche werden hohe Anforderungen gestellt: Sie muss die Basis für gute Gleiteigenschaften darstellen und gleichzeitig einen geringen Verschleiß aufweisen. Für moderne Skigleitflächen wird beispielsweise eine Mischung aus Polyethen (PE) und Graphit verwendet.



Zum Ausbessern beschädigter Gleitflächen gibt es PE-Reparaturstreifen im Handel, die z. B. mithilfe eines Bügeleisens geschmolzen und auf die schadhafte Stelle aufgetragen werden können.

Für die Skioberflächen benötigt man dekorative und schützende Kunststoff-Folien, die thermoplastisch verarbeitet werden können. Gleichzeitig müssen diese Kunststoff-Produkte im Bereich der Gebrauchstemperaturen elastische Eigenschaften aufweisen, um mechanischen Beanspruchungen standzuhalten, ohne zu reißen. Geeignet sind Kunststoffe auf der Basis von Polyamid-12-Elastomeren (kurz PA-12-E). Dabei handelt es sich um thermoplastische Elastomere. Dies sind Werkstoffe, die elastische Gebrauchseigenschaften aufweisen und bei Erwärmung verformbar sind. Sie sind aus linearen oder wenig verzweigten Makromolekülen aufgebaut, die untereinander aufgrund von zwischenmolekularen Wechselwirkungen weitmaschig vernetzt sind.

Zur Herstellung von PA-12-Elastomeren werden in der Industrie PA-12 und Polytetrahydrofuran (PTHF) durch Reaktion mit einer Dicarbonsäure (z. B. Hexandisäure) umgesetzt.



Transparente Kunststoff-Folien aus PA-12-E sind mithilfe spezieller Druckverfahren hervorragend gestaltbar und verleihen einem Ski auf diese Weise ein ansprechendes Design.

Name: _____

Zusatzinformationen:

Charakteristischer Strukturausschnitt für PA-12-E:

