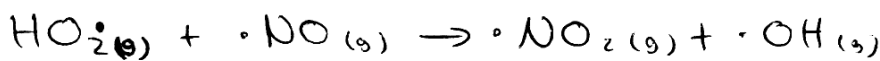
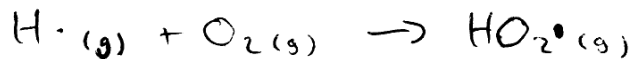
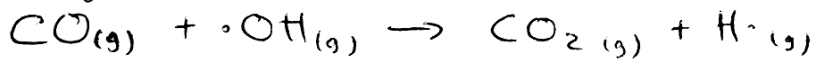


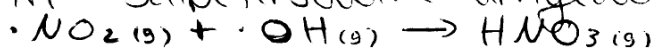
Nr. 1

Der Hauptverursacher für die Bildung von Ozon (O_3) ist der Autoverkehr. Es hängt aber von der Verkehrsdichte und von der Witterlage ab, ob eine gefährliche Smogsituation entsteht. Im Verkehr gelangt Stickstoffmonoxid in die Luft, welches nicht mit Ozon reagiert, sondern unter Beteiligung von Kohlenstoffmonoxid schneller zu Stickstoffdioxid umgesetzt wird.



Somit nimmt der Stickstoffgehalt in der Atmosphäre zu. Solange die Sonne scheint, wird dann durch die Photolyse von Stickstoffdioxid ständig atomarer Sauerstoff produziert, der sofort zu Ozon reagiert. Wenn die Ozon-Konzentration von $180 \mu g \cdot m^3$ überschritten wird, herrscht Photo Smog.

Die Situation entspannt sich erst wieder, wenn die Sonne untergeht. Die Photolyse von Stickstoffdioxid ist dann gestoppt und Stickstoffmonoxid baut den Ozon weiter ab. Der Stickstoffdioxid wird in Salpetersäure umgewandelt.



R

w

✓

mit O_2
T

z

Gr

Gr

✓ - 1 -

verhindert werden kann solch eine
 Ozonbildung, indem man die
 Photolyse von Stickstoffdioxid
 verringert, oder sogar ganz stoppt.
 Der Stickstoffdioxid wird von
 der Stadt in die ländlichen
 Regionen geweht. Da auf dem
 Land aber nicht so viele Autos
 (Kraftfahrzeuge) fahren wie in der
 Stadt, entsteht auch weniger
 Stickstoffmonoxid, welches dem Ozon
 weiter abbauen kann. Aus diesem
 Grund sind die Ozonwerte abends
 auf dem Land höher als in der
 Stadt.

R(Ve...)

w
Warum?

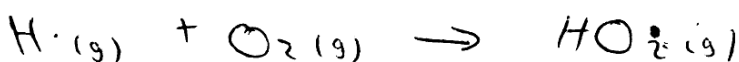
w, w

z

b) Da durch den Verkehr Stickstoff-
 monoxid in die Luft gelangt und
 dieses dann mit Kohlenstoffmonoxid
 zu Stickstoffdioxid umgesetzt wird,
 nimmt der Stickstoffgehalt in der
 Atmosphäre ständig zu.

w

w



✓

Der Stickstoffgehalt in der Atmosphäre greift den Erdschutz an. Der Stickstoff frisst sich durch die Atmosphäre und hinterlässt das sogenannte Ozonloch. Nun kommen Sonnenstrahlen noch ungehinderter auf die Erde, können aber nicht entweichen

(aus der Erdatmosphäre raus). Aus diesem Grund erwärmt sich die Erde immer mehr und Eisgletscher beginnen zu schmelzen.

F

F

konkretes
Modell fehlt

Nr. 2

Kunststoffe bestehen aus Makromolekülen. Es sind Polymere, die aus einer großen Anzahl gleicher Grundbausteine aufgebaut sind. Diese Grundbausteine nennt man Monomere. Man unterscheidet drei Grundtypen von Kunststoffen.

Thermoplastische Kunststoffe haben ein größeres Temperaturintervall als andere Substanzen, in welchem sie von dem weichen Zustand in den flüssigen Zustand übergehen. Dieses langsame Erweichen lässt sich mit Hilfe von der Struktur erklären. Die Struktur besteht aus wenig verzweigten Molekülen, die unterschiedlich lang sind. Diese werden durch die Van-der-Waals-Bindung (Wasserstoffbrückenbindung) zusammengehalten. Durch Erwärmung werden die Makromoleküle in Schwingungen gebracht, wobei die zwischenmolekulare Bindung allmählich überwunden wird. Dadurch können die Makromoleküle aneinander vorbeigleiten und der Thermoplast erweicht bzw. schmilzt.

Verwendet man diese Eigenschaft bei der Verarbeitung von thermoplastischen Kunststoffen. Man kann sie schmelzen lassen, in Formen gießen und nach dem Abkühlen erhält man ein festes thermoplastisches Formteil.

Modelle
fehlen

Nr. 2

Duroplaste lassen sich nicht verflüssigen. Selbst bei hohen Temperaturen schmelzen sie nicht. Das liegt an ihrer netzartigen Struktur. Monomere sind durch Elektronenpaarbindungen dreidimensional engmaschig vernetzt, so dass die Struktur selbst beim Erhitzen erhalten bleibt.

Erst bei sehr hohen Temperaturen zerreißt das Netz. Nun werden die Elektronenpaarbindungen gespalten, der Kunststoff zersetzt sich, es werden kleinere Moleküle frei und der Duroplast verkohlt. Aus diesem Grund müssen duroplastische Kunststoffe bereits bei der Synthese die gewünschte Endform enthalten, denn nach dem Auskühlen kann es nur noch durch Sägen, Bohren oder Schleifen bearbeitet werden.

Modell fehlt

✓
Modell der molekularen Ebene fehlt

Nr. 2

Elastomere lassen sich bei Druck oder Zug sehr leicht verformen.

Sie haben eine hohe Elastizität und formen sich danach immer wieder in ihre ursprüngliche Form zurück.

Die Struktur von Elastomeren sind netzartig und wesentlich weitmaschiger als bei Duroplasten.

Elastomere zeigen eine sehr ungewöhnliche Eigenschaft:

Sie schrumpfen beim Erwärmen.

Dies liegt an einer stärkeren Schwingung der Netzfäden bei einer Temperaturerhöhung.

Die Netzknoten rücken näher aneinander und das Makromolekül zieht sich näher zusammen.

Bei hoher Temperatur

zersetzen sich Elastomere ähnlich wie Duroplaste.

Zum Verarbeiten werden sie, ähnlich wie Duroplaste erhitzt und in die gewünschte Form gebracht. Häufig werden dabei lineare Bereiche der Polymere durch Zusätze von Schwefel oder Einwirkung von Strahlen miteinander vernetzt. Dies bezeichnet man als Vulkanisation.

Nr. 2

Von der Anordnung einer Seitengruppe hängen die Eigenschaften eines Kunststoffes ab.

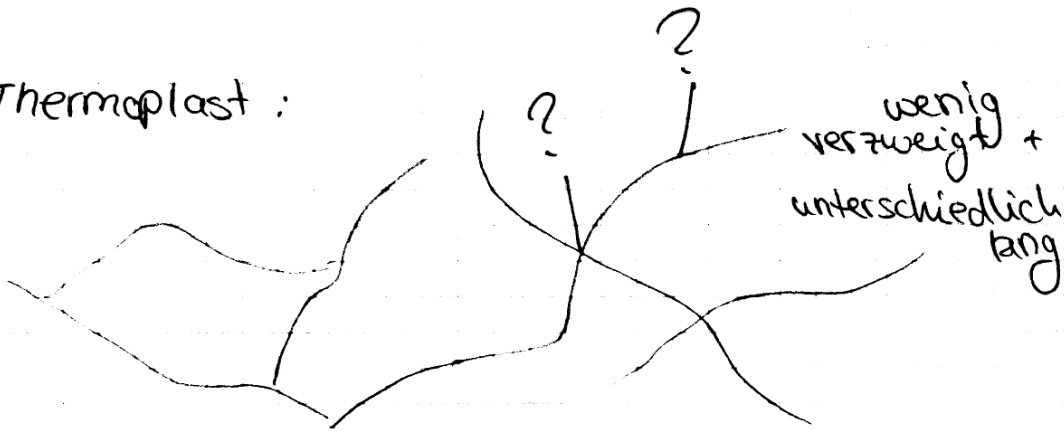
Bei der isotaktischen Struktur sind alle Reste regelmäßig und gleichseitig angeordnet. Ganz anders dagegen ist die ataktische Struktur, in der alle Reste regellos angeordnet sind. Bei der syndiotaktischen Struktur sind die Reste regelmäßig, aber wechselseitig angeordnet.

Die unterschiedliche Packungsdichte der Polymerfäden zeigt sich in der Dichte.

Ataktisches Polystyrol hat nur eine Dichte von $0,85 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$, isotaktisches Polystyrol dagegen eine Dichte von $0,92 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$.

Strukturformel fehlt

Thermoplast :



wenig verzweigt + unterschiedlich lang

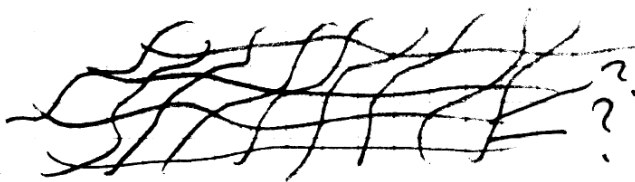
Elastomere

netzartig, weitmaschiger als Duroplast

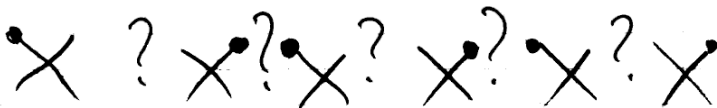


Duroplaste

sehr engmaschig



isotaktische Struktur



syndiotaktische Struktur



ataktische Struktur

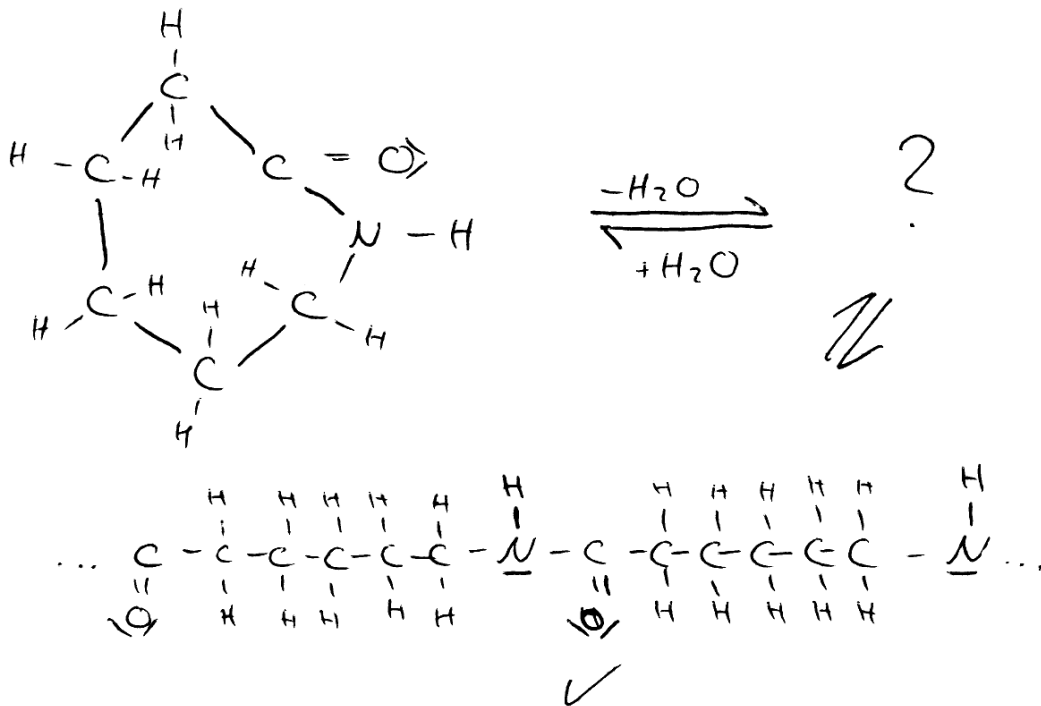
Nr. 3

Perlon wurde 1939 entwickelt.
Sein Erfinder war ein deutscher und
hieß Schlack.

Perlon entsteht aus ϵ -Caprolactam-
Molekülen. Außerdem wird es als
Polyamid 6 bezeichnet.

Die Perlonherstellung basiert auf
einer ringöffnenden Polymerisation.

Bildung von Perlon:



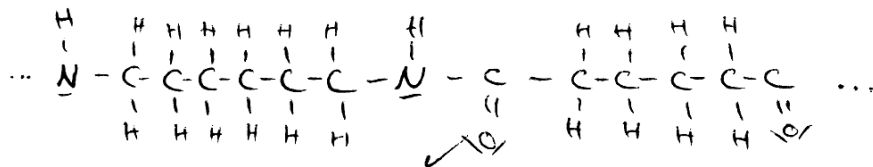
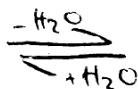
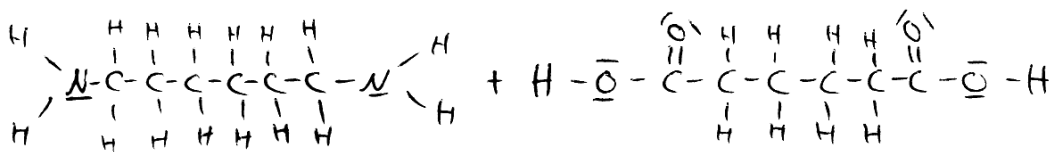
Nr. 3

Nylon wurde 1938 von dem amerikanischen Chemiker Carothers entwickelt.

Nylon ist ein synthetisches Polyamid und wird aus Adipinsäure und Hexamethyldiamin gewonnen.

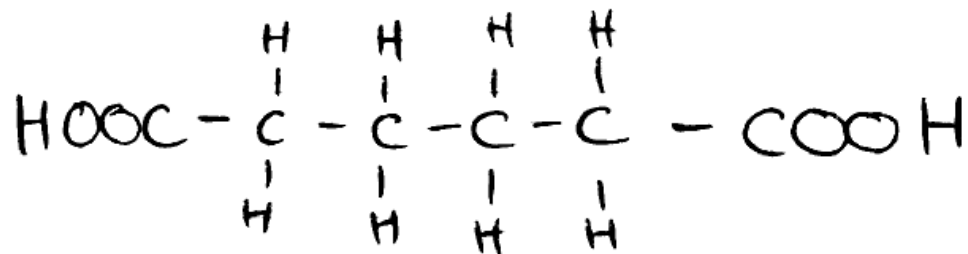
Es wird auch als Polyamid 6,6 bezeichnet, da in der Makromolekülkette zwischen den Stickstoffatomen jeweils 6 Kohlenstoffatome der beiden Ausgangsmoleküle liegen.

Bildung von Nylon

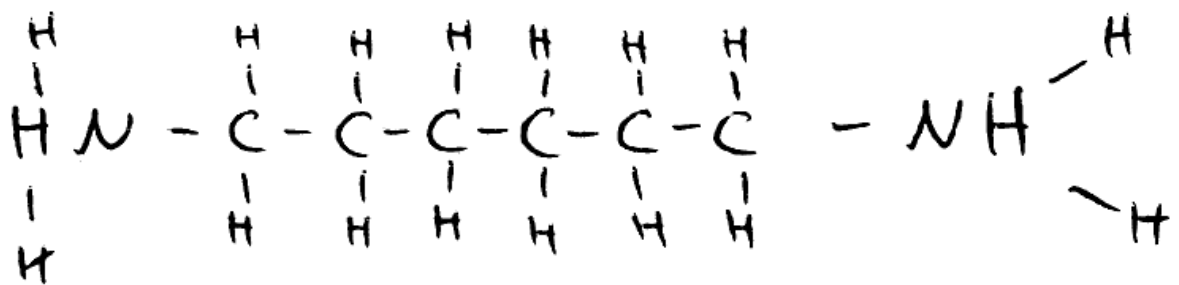


Nr. 3

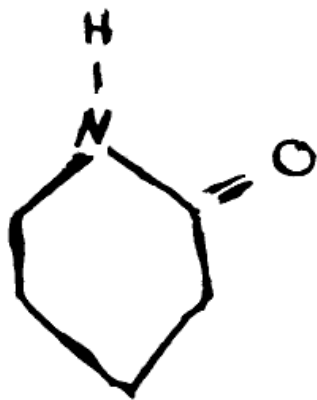
Hexandisäure



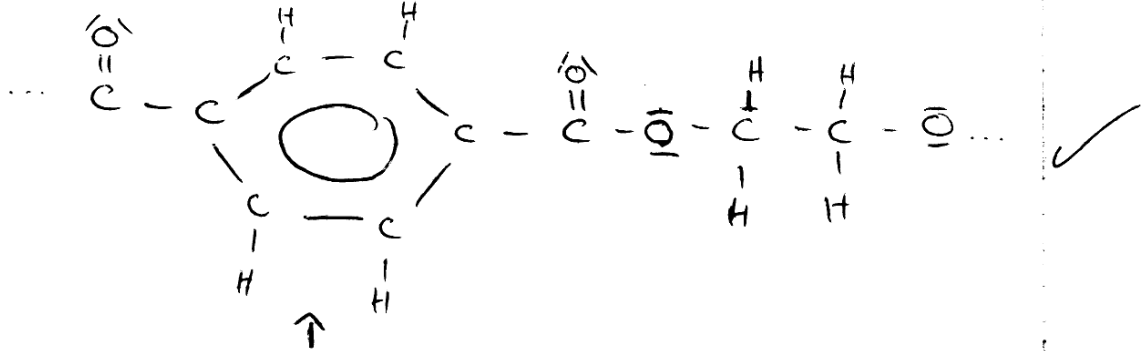
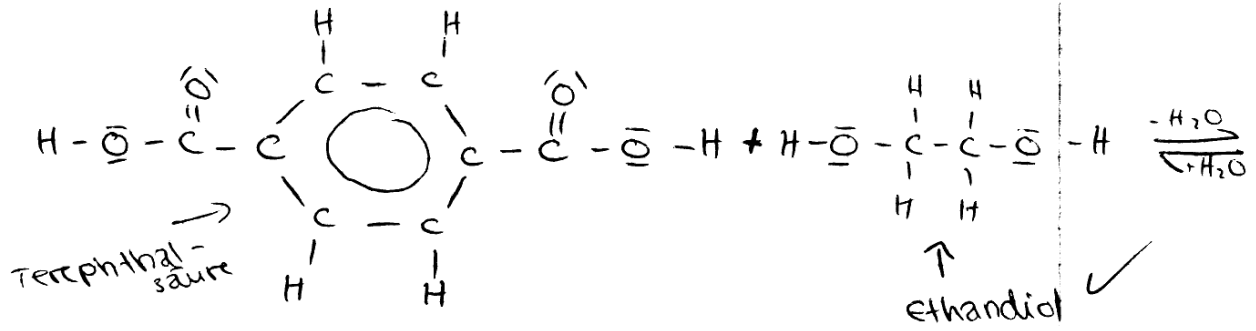
1,6-Diaminohexan



ϵ -Caprolactam



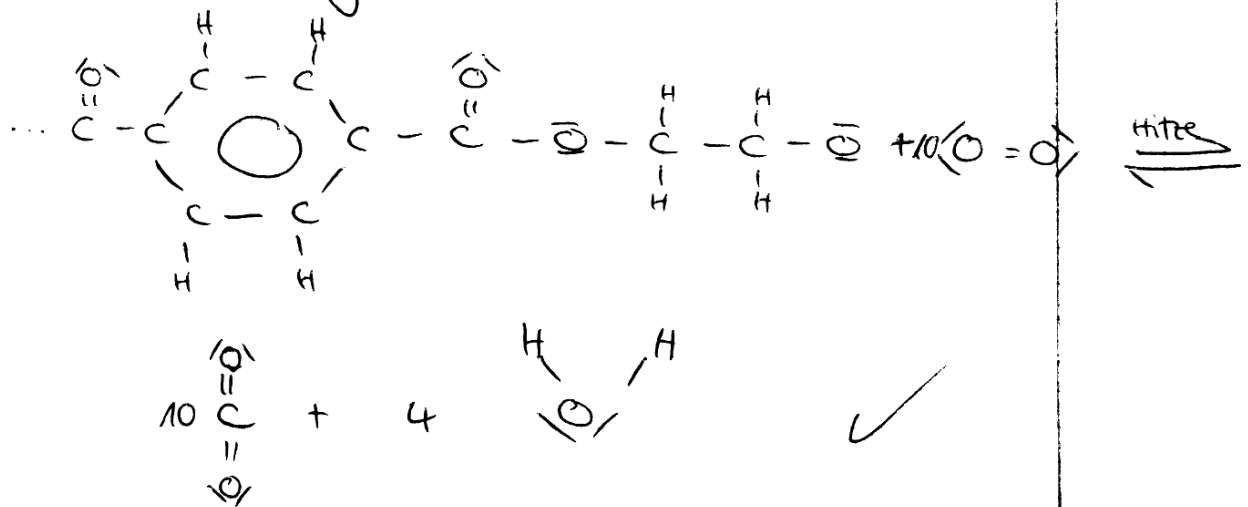
Nr. 5



Polyethylterephthalat (PET)

Während der Verbrennung reagiert das Polymere mit Sauerstoff (O_2). Dabei entsteht vermutlich CO_2 und H_2O . ✓

Verbrennung von PET:



Nr. 4

Weichgummi ist Naturkautschuk.

Es ist der Milchsaft (Latex) von dem Kautschukbaum

Die Molekülmasse schwankt zwischen 300 000 u und 500 000 u.

Naturkautschuk ist aus Isopren aufgebaut.

Nach dem Eindampfen des Pflanzensaftes, wird der Rohkautschuk durchgeknetet. Die Makromoleküle werden durch oxidative Spaltung auf ca. die Hälfte ihrer Länge reduziert. In diesem Zustand ist der Naturkautschuk weich und gut formbar.

Hartgummi ist Synthesekautschuk. Dieser wird durch technischen Einsatz hergestellt. Das vollsynthetische Polyisopren ist chemisch gesehen einheitlicher. Dieses Kautschuk ist besonders resistent gegen Hitze.

Wenn man Naturkautschuk härter machen will, muss man Rohkautschuk mit Schwefel erhitzen und dieses dann mit Zinkoxid vulkanisieren. Bei dieser

F

2

Realation werden die weitmaschigen
Molekülnetze durch den Einbau
von Schwefelbrücken vielfach unter-
einander verknüpft.

Struktur-
fehlen