

Műanyagok (58. fejezet)

Műanyagok nélkül a mai világ működése teljesen elképzelhetetlen volna. Számos nélkülözhetetlen, napi szinten használatos tárgyunk alapanyagát képezik. A műanyagok előállításával és tulajdonságaik vizsgálatával a fizikai kémia egyik ága, a polimer kémia és technológia foglalkozik.

A műanyagok makromolekuláris anyagok (óriás molekulák), amelyeket vagy a természetben megtalálható makromolekuláris anyagok, vagy mesterségesen előállított makromolekuláris anyagok feldolgozása, kémiai-fizikai átalakítása révén hoznak létre. A műanyagok építőeleme a polimerek, amelyek monomerekre lebontható makromolekulák (óriásmolekulák).

A műanyagokat számos szempont szerint lehet csoportosítani:

- Eredet szerint:
 - természetes műanyagok;
 - mesterséges műanyagok.
- Feldolgozás szempontjából:
 - hőre lágyuló műanyagok;
 - hőre keményedő műanyagok.
- Összetétel szerint:
 - szerves alapú műanyagok;
 - szervetlen alapú műanyagok.

- Előállítási módszer szerint:
 - polimerizációval előállítható műanyagok;
 - polikondenzációval előállítható műanyagok.

Természetes műanyagok

A természetes műanyagoknak a kiindulási anyagai (alapanyagai) természetben megtalálható makromolekulák. Ezeket az alapanyagokat a megfelelő módon feldolgozzák, mielőtt használati tárgyakat csinálnának belőlük. Több nagy csoportba oszthatóak:

- cellulóz alapú műanyagok;
- fehérjealapú műanyagok;
- kaucsuk alapú műanyagok (pl.: ebonit, mely magas kéntartalommal (30 % körüli) rendelkező keménygumi);
- egyéb természetes műanyag.

Cellulóz alapú műanyagok

viszkóz: Ez a cellulóz alapú műanyag számos anyagnak az alapanyaga: műselyemnek, celofánnak, cellux ragasztónak. Viszkóz készítése során a cellulózt feloldják úgy, hogy vigyáznak arra, hogy mérete ne csökkenjen lényegesen. A kapott sűrűn folyó oldatból kicsapják a cellulózt, és így lényegében regenerált cellulózt kapnak.

cellulóz észterek: A cellulózmolekulában található hidroxilcsoportok észteresíthetőek.

cellulóz-nitrát: Ebben az esetben az észteresítést salétromsavval végzik, és végeredményben egy szerveslensav-észter alakul ki: a cellulóz-nitrát, triviális nevén lőgyapot. Fokozottan tűzveszélyes.

Ha a cellulózt csak részlegesen észteresítik salétromsavval, és a keletkező terméket kámforban feloldják, akkor celluloidot kapnak. A celluloid átlátszó, rendkívül tűzveszélyes, kiváló alaktartó anyag. Az egyik legrégebb óta ismert műanyag. Régebben különböző használati tárgyak, például tollak, zongorák készítésénél alkalmazták. Manapság a kevésbé tűzveszélyes, de szintén kiváló alaktartó cellulóz-acetát kiszorította. A cellulóz-acetát esetében a cellulózt ecetsavval észteresítik.

Fehérje alapú műanyagok

Legismertebb a tej fehérjéje, a kazein kicsapása révén létrehozható műszaru. A kazeint formalin (formaldehid tömény vizes oldata) segítségével csapják ki, majd különböző adalékanyagok hozzáadásával állítják elő a műszarut.

Kaucsuk alapú műanyagok

A hozzájuk kapcsolódó tudnivalókat lásd az *Alkének* című fejezetben.

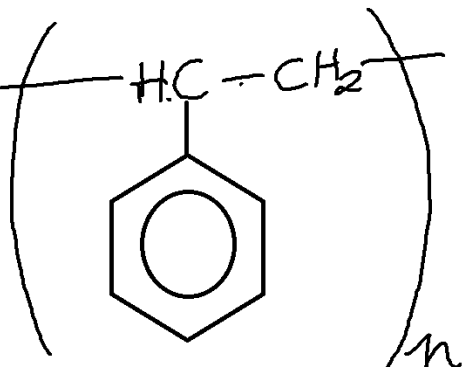
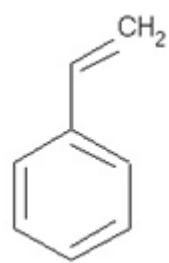
Mesterséges műanyagok

Azokat a műanyagokat soroljuk ebbe a csoportba, amelyeknek már az alapanyagai is mesterséges vegyipari termékek. Széleskörűen alkalmazott műanyagok találhatóak meg ebben a csoportban. A korábbi tanulmányok során már sikerült megismerkedni pár ilyen műanyaggal. Ezeket a műanyagokat előállítási módszerük alapján érdemes két nagy csoportba osztani:

- polimerizáció útján előállított;
- polikondenzáció módszerével előállított műanyagok.

Polimerizációval előállított mesterséges műanyagok

Polimerizáció során sok monomer melléktermék képződése nélkül kapcsolódik össze és alkot egy óriásmolekulát, melyet polimernek nevezünk:

polimer neve	polimer rövidítése	polimer képlete	monomer neve	monomer képlete	felhasználás/ fontosabb tulajdonságok
poli(etilén)	PE	$\left(\text{CH}_2 - \text{CH}_2 \right)_n$	etilén	$\text{H}_2\text{C} = \text{CH}_2$	fóliák, csomagolóanyagok készítése
poli(propilén)	PP	$\left(\text{CH}_2 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} \right)_n$	propilén	$\text{H}_2\text{C} = \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}$	palackok, csomagoló eszközök, játékszerek. Szilárd, vegyszer- és vízálló
poli(sztírol)	PS	$\left(\text{HC} - \text{CH}_2 \right)_n$ 	sztírol		fóliakészítés hungarocell

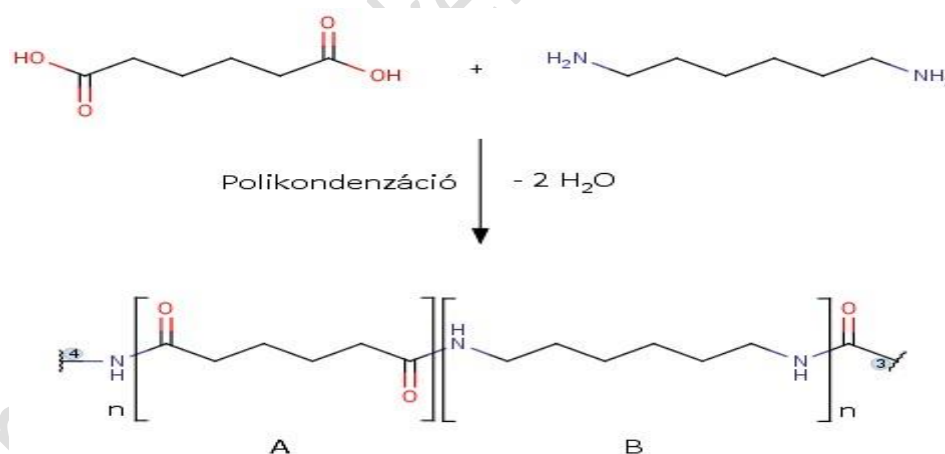
poli(metilmetakrilát)	PMMA		metilmetakrilát		Törésálló üveggént például szélvédők készítése esetén. Átlátszó, kemény elektromosan szigetelő
poli(vinil-klorid)	PVC		vinil-klorid		Csövek és használati tárgyak készítése esetén. Kémiaailag ellenálló, kemény
teflon/ poli(tetrafluoretilén)	PTFE		1,1,2,2-tetrafluoretilén		edények bevonására, kémiaailag inert

Polikondenzációval előállított mesterséges műanyagok

A polikondenzációs műanyagok monomerjei általában észter vagy amidkötés képzése révén kapcsolódnak egymáshoz, és így hoznak létre makromolekulákat. Két nagy csoportra oszthatóak:

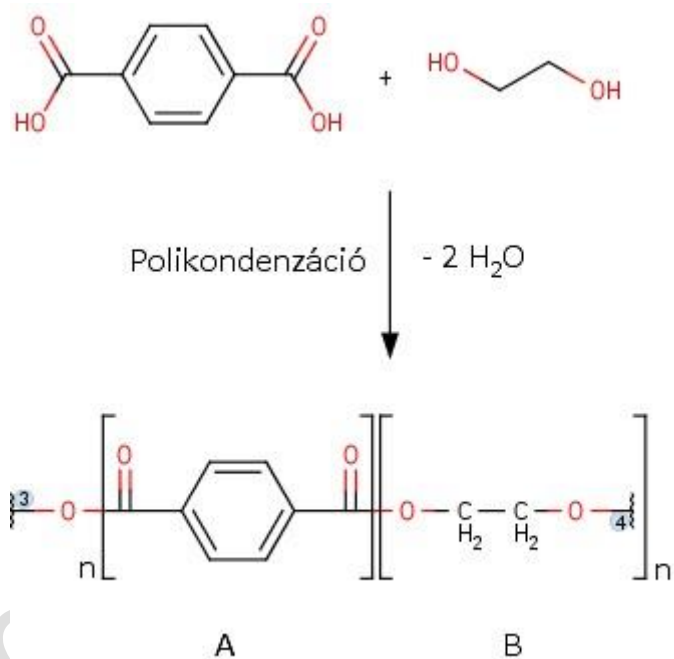
- poliamidok (pl. nylon)
- poliészterek (pl. terilén)

A poliamidok egyik legfontosabb képviselője a nylon. A nylon két különböző monomer, az adipinsav és a hexametiléndiamin, AB kopolimerje. Az AB azt jelenti, hogy a monomerek felváltva váltakoznak a polimerben, vagyis egy adipinsav monomert mindig egy hexametiléndiamin monomer követ.



A nylonból nagy szakítószilárdságú kötélt készíthető. Tulajdonságai hasonlóak a műselyeméhez, ezért ruházati cikkek előállítására is alkalmas. A Második világháborúban találták fel az amerikaiak, annak érdekében, hogy a selymet kiváltsák: az ejtőernyők ebből készültek.

A poliészterek egyik legfontosabb képviselője a terilén. A terilén két különböző monomer, a tereftálsav és a glikol, AB kopolimerje.



A terilén jó mechanikai szilárdságú és kopásálló. Üdítőspalackok gyártására, valamint a textiliparban is használatos.

A fent említett polikondenzációs műanyagok (nylon és terilén) szálás szerkezetűek, ezért szokás őket polikondenzációs műszálaknak is nevezni. Szerkezetük szerint a polikondenzációs műanyagok nem csak szálás szerkezetűek, hanem térhálósak is lehetnek.

A térhálós polikondenzációs műanyagoknak a két nagy csoportja:

- aminoplasztok
- fenoplasztok

Aminoplasztok

Az aminoplasztok aminok és aldehidek egymásra hatásával jönnek létre. Formaldehid és karbamid segítségével karbamidgyanta állítható elő, amely egy hőre keményedő térhálós polikondenzációs műanyag. Bútoriparban használatos.

Fenoplasztok

A fenoplasztok fenolok és aldehidek egymásra hatásával jönnek létre. Fenol és formaldehid polikondenzációs reakciójával előállítható a mindannyiunk által ismert bakelit.

Hőre lágyuló illetve keményedő polimerek

A nevük már elárulja őket. A hőre lágyuló polimerek hőbehatás esetén meglágyulnak, elolvadnak. Ezzel szemben a hőre keményedők hő hatására rideggé válnak.

polimer neve	polimer tulajdonsága
poli(etilén)	hőre lágyuló
poli(propilén)	hőre lágyuló
poli(sztírol)	hőre lágyuló
poli(metilmetakrilát)	hőre lágyuló
poli(vinil-klorid)	hőre lágyuló
gumi	hőre lágyuló
bakelit	hőre keményedő
karbamidgyanta	hőre keményedő