

Dr. Varga Imre

egyetemi docens

ELTE TTK Kémiai Intézet

Műanyagok

Típusaik, felhasználásuk



Kulcsfogalmak

Műanyagok

Mesterségesen előállított makromolekulás anyagok.

Csoportosítási szempontok

- Eredet (természetes / szintetikus)
- Feldolgozás módja (hőre lágyuló / hőre keményedő)
- Összetétel (Szerves láncú / szervetlen láncú polimerek)

Természetes alapú műanyagok



Természetes alapú műanyagok

Kiindulásul szolgáló természetes makromolekulák típusai

- **Cellulóz**

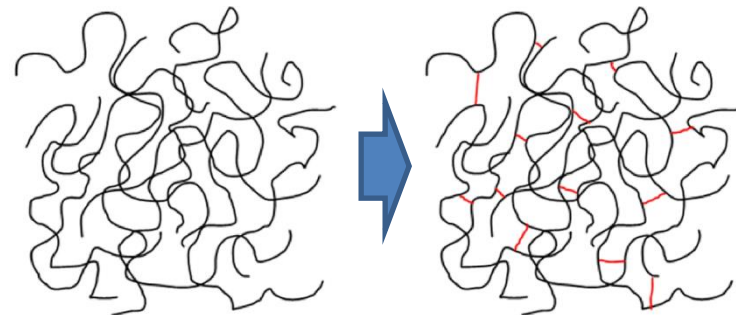
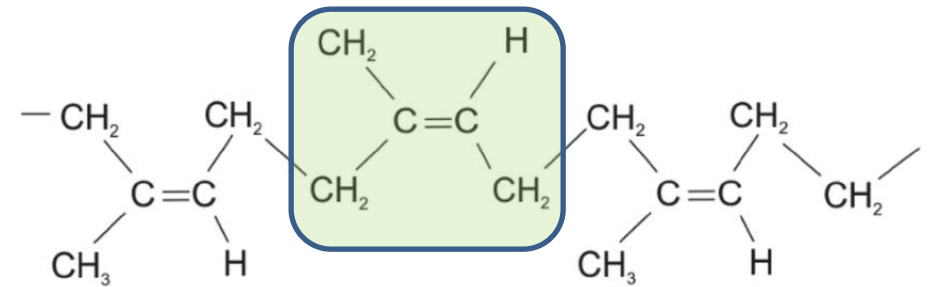
- Viszkóz (regenerált cellulóz) – cellulózt feloldják, majd újra kicsapják, pl. szálát húznak belőle (műselyem).

- **Fehérjék**

- Múszarú: kazein (tejfehérje) + formalin.

- **Kaucsuk**

- Nagy molekulatömegű poliizoprén láncmolekula
- Rendkívül rugalmas anyag, de erő hatására a polimer láncok lassan elmozdulnak egymáshoz képest (folyás).
- Goodyear: kaucsuk vulkanizálása (hevítése kénnel), aminek a hatására keresztkötések alakulnak ki a láncok között.
 - 3-5% kén – rugalmas gumi
 - 30% több kén – ebonit (már nem rugalmas)



Szintetikus műanyagok

2

Szintetikus műanyagok

Az előállításukhoz kis molekulájú vegyületeket használnak, melyek többnyire kőolajból és földgázból készülnek.

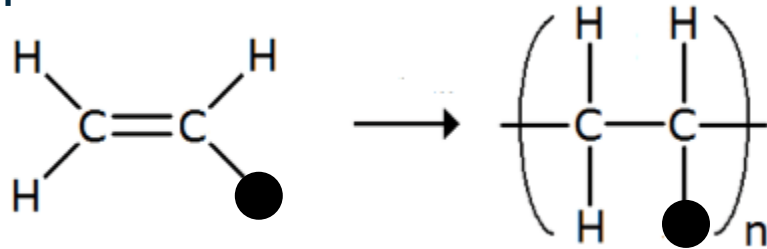
A kiindulási kis molekulákból (***monomerek***), a szintetikus makromolekulákat (***polimerek***) két módszerrel állítják elő:

- ***Polimerizáció (poliaddíció)***
- ***Polikondenzáció***

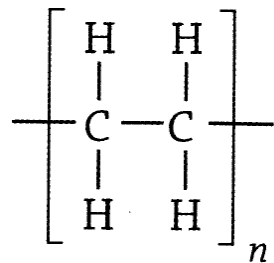
Polimerizációs műanyagok

Polimerizáció (poliaddíció)

Nagyszámú telítetlen molekula melléktermék nélküli egymáshoz kapcsolódása. Általában kettős kötések tartalmazó monomerek egymáshoz kapcsolódásával hozzák létre a polimer láncokat:

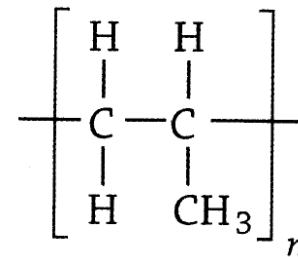


Polietilén



Fóliák,
Csomagolóanyagok
Palackok

Polipropilén

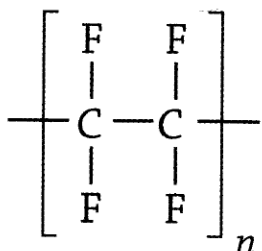


Leghőállóbb termoplaszt:
150°C felett lágyul.

Merev, jó mechanikai
tulajdonságok

Hőálló edények
Gépalkatrészek

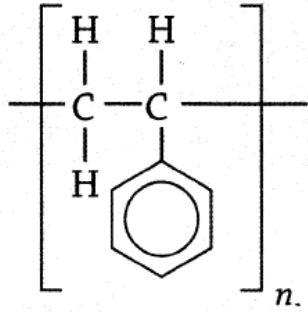
Teflon



Tapadásgátló bevonatok
Vegyszerálló bevonatok

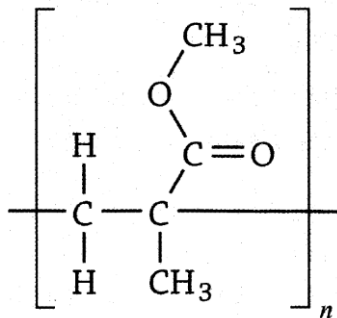
Polimerizációs műanyagok

Polisztirol



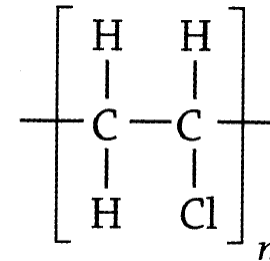
Hőszigetelő habok
(Hungarocell)

Poli(metil-metakrilát), plexi



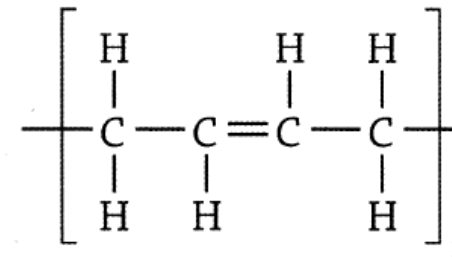
Repülőgép-ablakok
Lencsék
Világítótestek

Polivinil-klorid



Csövek
Építőanyagok

Polibutadién (múgumi)



Gumiabroncsok
Gumitömlők

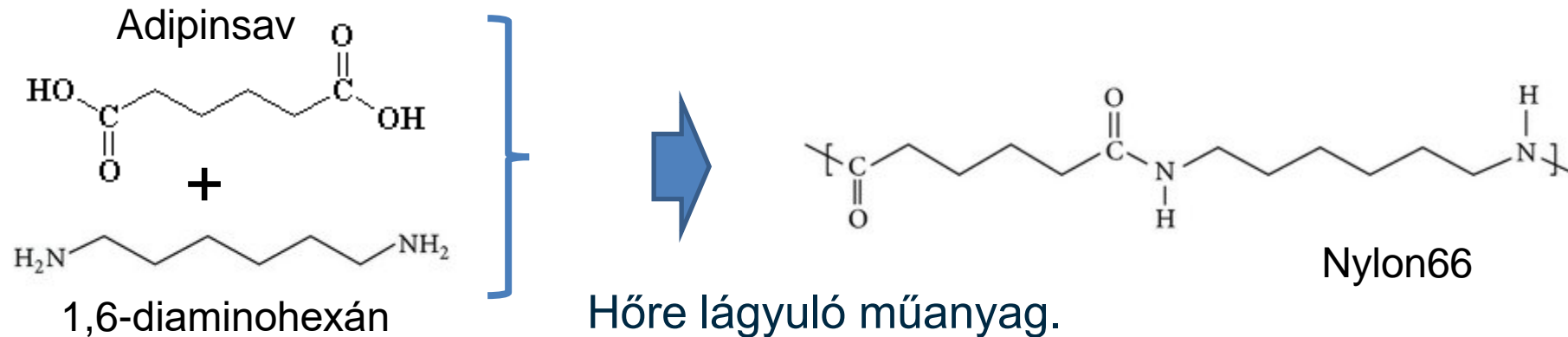
Polikondenzációs műanyagok

Polikondenzáció

Nagyszámú monomer vízkilépés közben kapcsolódik össze polimer molekulává.

Poliamidok:

Többértékű aminokból és többértékű karbonsavakból keletkeznek polikondenzációval.



Hőre lágyuló műanyag.

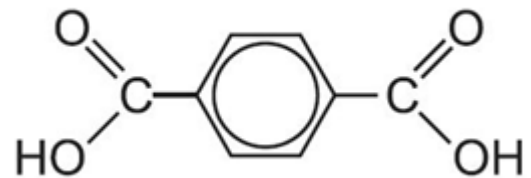
A polimerláncok között erős hidrogénkötések, így a láncok egymás mellé rendeződnek.

Nagy szakítószilárdságú szálak, kötelek, vásznak készíthetők belőle

Polikondenzációs műanyagok

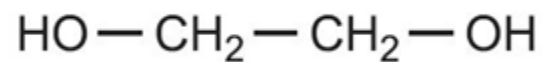
Poliészterek:

Többértékű alkoholok és többértékű karbonsavakból keletkeznek polikondenzációval.

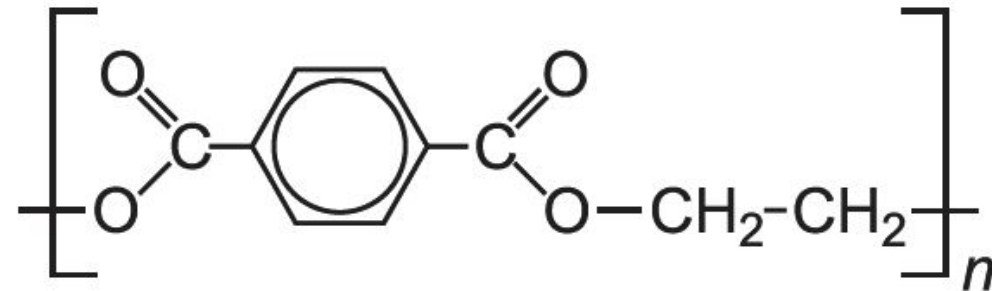


Tereftálsav
Benzol-1,4-dikarbonsav

+



Glikol
Etán-1,2-diol



Terilén
Polietilén-tereftalát
PET

Hőre lágyuló műanyag.

Kis sűrűség, jó mechanikai tulajdonságok jellemzik.

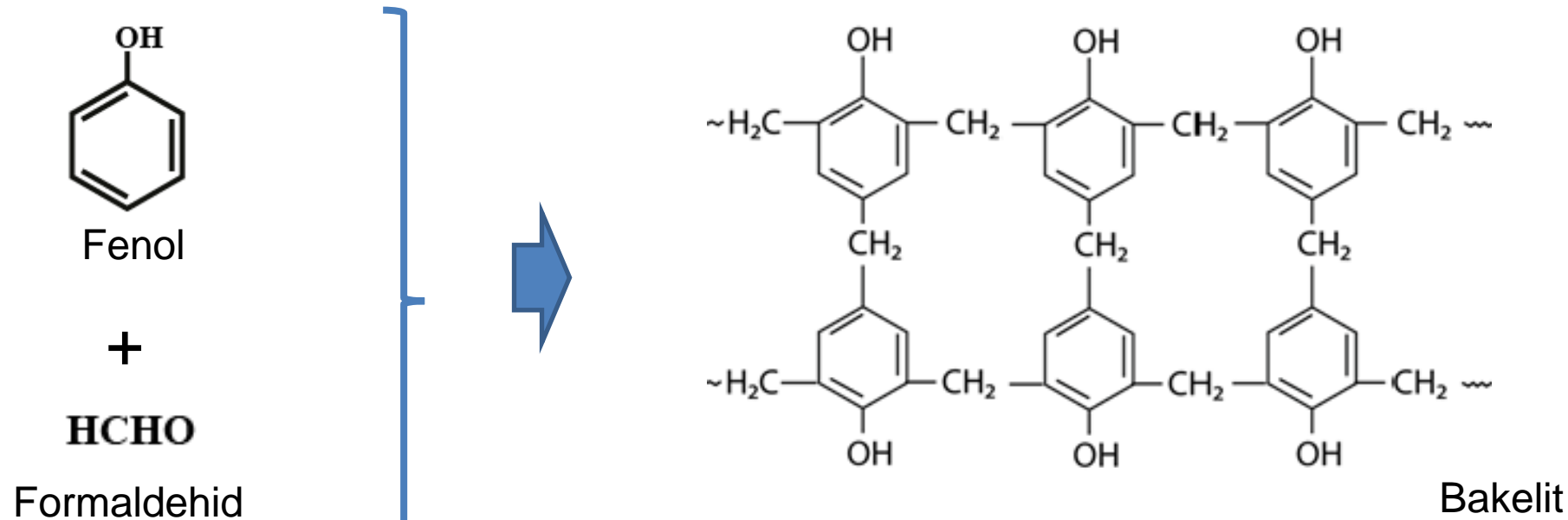
Műszálak, csomagoló anyagok (pl. palackok)
előállítására használják.

Polikondenzációs műanyagok

Fenoplasztok (aminoplasztok):

Fenolok és aldehidek polikondenzációjával állíthatók elő.

(Aminok, pl. karbamid, és aldehidek polikondenzációjával állíthatók elő.)



Hőre keményedő, térhálós szerkezetű műanyag.

Jó elektromos szigetelő, így pl. elektromos készülékek alkatrészeinek előállítására használják.

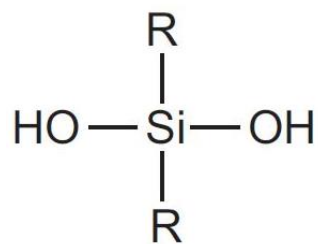
Szervetlen láncú polimerek

Szilikonok:

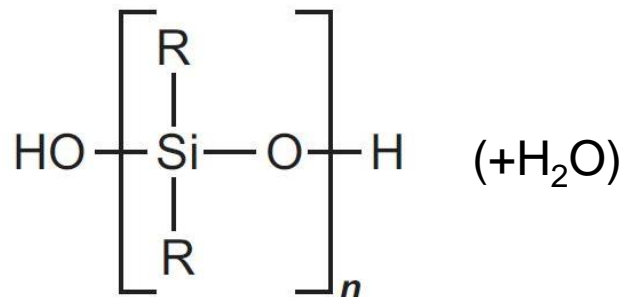
Olyan polimerek, melyek láncát egymást váltakozva követő szilícium- és oxigén-atomok alkotják (sziloxánok). (A Si-Si kötés nem stabil!)

Szénatomok csak az oldalcsoportokban találhatóak.

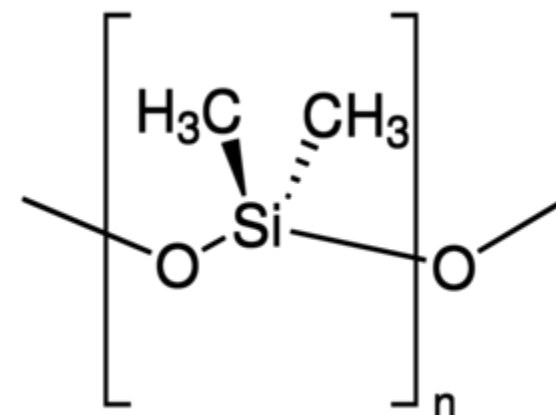
Alkil-szilanolokból kiindulva állíthatók elő.



Dialkilszilanol



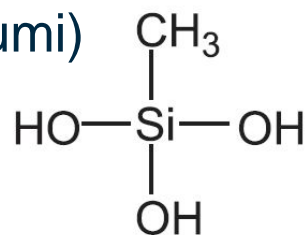
Sziloxán



Polidimetilsziloxán
PDMS

Térhálósítás

(szilikongumi)

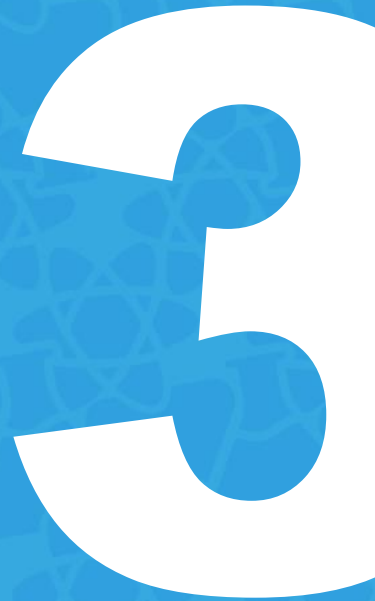


Hő- és vegyszerállóak, konyhai és laboratóriumi eszközök is készülnek belőlük.

Építőiparban tömítések, szigetelések.

Szövetbarát anyagok, fontos orvosi alkalmazások.

Környezetvédelem



Környezeti problémák forrása

- Műanyagok széles körű használata
- Egyszer használatos műanyag tárgyak tömeges elterjedése
- Nagyon lassú lebomlás a természetben
- Égetés során káros anyagok (dioxin, HCl, klórozott szénhidrogének, SO₂) is keletkezhet.

Megoldási lehetőségek:

- Felhasználás korlátozása (csomagolóanyagok, egyszer használatos tárgyak)
- Szelektív hulladékgyűjtés és újrahasznosítás
- Lebomló műanyagok fejlesztése és felhasználása