

# Polimerek

BME Kandó MTI Gróher

## Alapfogalmak

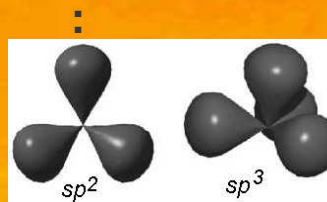
### Természetes polimerek:

- Poliszacharidok (keményítő, cellulóz)
- Polipeptidek, fehérjék
- Kaucsuk, gumi

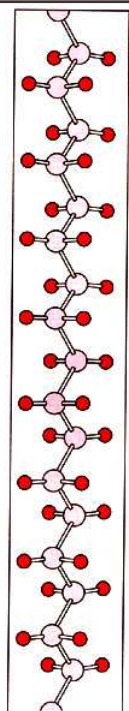
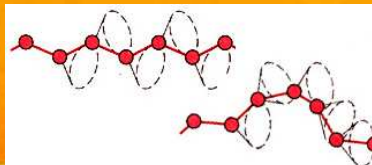
### • Mesterséges polimerek, műanyagok

- Monomer: építőegység
- Polimer: főképp szénlánc, különböző oldalágakkal

### Alapstruktúra



### Szabad rotáció

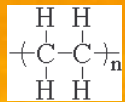


BME Kandó

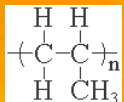
# Csoportosítás

## Láncalkotók (monomerek) szerint

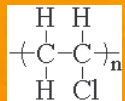
### • Szénlánc:



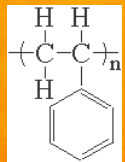
Poli-etilén, PE



Poli-propilén, PP



Poli-vinilklorid,  
PVC



Poli-sztirol, PS

### • Heterolánc

Poliéter: - R - O - R - O -

Poliészter:

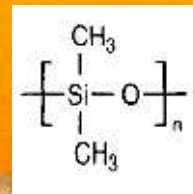
- R - O - CO - R' -

Poliamid:

- R - CO - NH - R -

Poliuretán, polisulfid, stb.

### • Szilikonok:



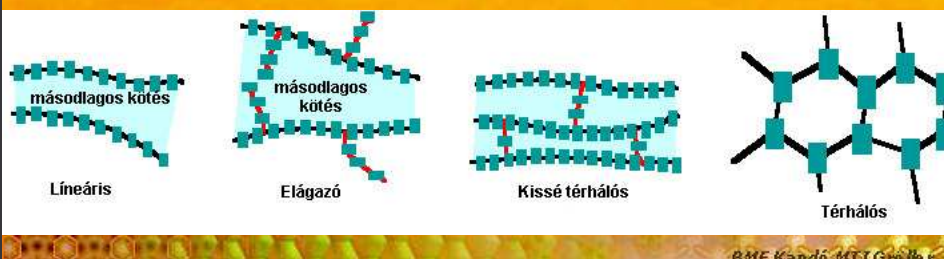
## Polimer lánc alakja szerint

- Lineáris, fonal
- Elágazó fonal
- Térhálós

## • Termikus viselkedés szerint

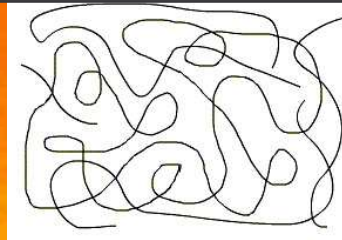
- Hőre lágyuló
- Hőre nem lágyuló
- Hidegen keményedő

Kissé térhálós:  
elasztikus



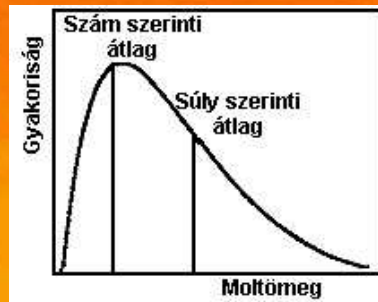
## Mikroszerkezet

- **Amorf:** üvegszerű, összegabalyodott láncmolekulák általában átlátszó (PMMA, PS)
- **Kristályos:** részben rendezett tartományok.  
jell.: kristályosság foka: 50 – 90%  
általában átlátszatlan (PE, PP)  
Feltétel:
  - Nem elágazó láncok
  - Közel azonos lánchossz
  - Esetleg H-híd a láncok között (pl: nylon)



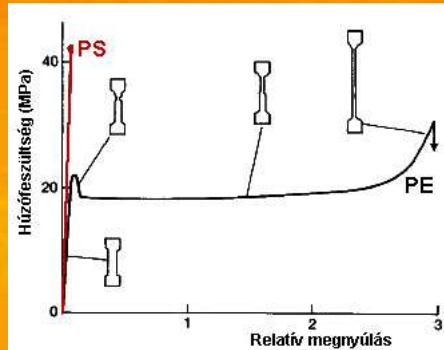
## Átlag-móltömeg, polimerizáció-fok:

- Monomertől, technológiától, katalizátortól függ



# Mechanikai tulajdonságok

- Minden tulajdonság nagyon függ:
  - Kémiai összetételtől (monomer)
  - Polimer molekula mérete alakja
  - Adalékok
  - Szál, fólia erősebb, mint a tömb
  - Hőmérséklet:  $T_g$  alatt / fölött
- Gyakorlatilag tetszőleges mechanikai tulajdonságok előállíthatók



*Polietilén és polisztirol nyűjtási diagramja*

BME Kandó MTI Gróller

## Kémiai tulajdonságok

- Általában jó vegyszer-állóság
- Savaknak, lúgoknak ellenáll
- Oldószerekben néha duzzad, ritkán oldódik (de PVA vízben oldódik)
- Korrózió: csekély, de feszültségkorrózió: mech feszültség + oldószer / felületaktív anyag
- Öregedés, lassú oxidálódás, bomlás

## Optikai tulajdonságok

- Üveg helyettesítés: PMMA, PC
- Amorfi: átlátszó
- Kristályos: matt
- Mindegyik színezhető
- UV érzékenység: bomlás, elszíneződés
- Kettőtörés:
  - Mechanikai feszültségektől
  - Láncmolekulák rendeződésétől

BME Kandó MTI Gróller



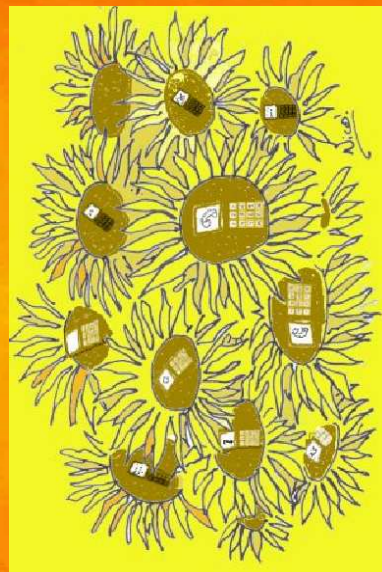


## Műanyag hulladék feldolgozási lehetőségek



## Biológiailag lebomló műanyagok

- Programozható lebomlási idő
- Természetes alapanyagok - komposztálható
- „Gyengített” lánc – gyorsabb szétesés (UV, hő, víz hatására)

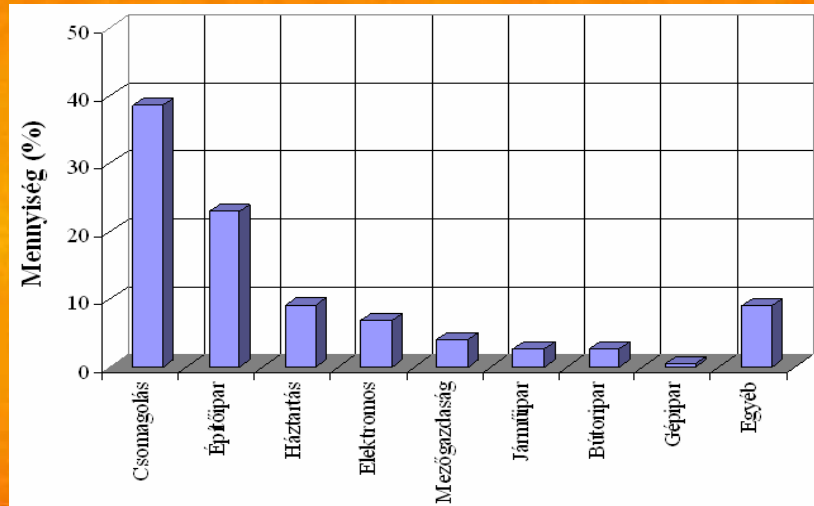


Név	Tulajdonság	Felhasználás	Újrahasznosítás
<b>1. PET</b> Poli-etilén tereftalát	Tiszta, szívós, jó gáz és nedvességzáró, közepesen hőálló	Csomagolóanyag, üdítőspalack, videofilm, textilszál (poliészter)	palack, textíliák, ruházat, bútorszövet, függöny
<b>2. HDPE</b> Nagy-nyomású polietilén	Áttetsző, viaszos tapintású, jó kémiai, mechanikai villamos tul., könnyű megmunkálhatóság	Csomagolóanyag, palack, kanna, dobozok, tisztítószer-csomagolás	Nagyobb edények, folyékony mosószeres-, olajoskannák, vödör, pad, cső
<b>3. PVC</b> Poli-vinilklorid	Jó kémiai, villamos tul., változatos mechanikai tul., (rideg, kemény, lágy) jó feldolgozhatóság	Építőipar: ablak, csővezeték, padló.	Padló, kötözőpánt,
<b>4. LDPE LLDPE</b> (lineáris) Kisnyomású polietilén	Film,- fóliagyártásra nagyon jó, Átlátszó, áttetsző, jó folyadékzáró, jó vill. szigetelő	Kábelszigetelés, orvosi eszközök, hitelkártya, floppy, műbőr	kábelszigetelés, hangszigetelő fal, láda, közlekedési jelzők
1 – 7 sorszám megegyezik a recycling jelöléssel			

Név	Tulajdonság	Felhasználás	Újrahasznosítás
<b>5. PP</b> polipropilén	Nagyon jó kémiai, mechanikai ellenállóképesség, jó hőállóság, kis sűrűség	Élelmiszercsomagolás, (forrón tölthető), mikrohullámú edények orvosi eszközök, autóalkatrészek, akkudoboz	Olajoskannák, lemezek, edények, ládák.
<b>6. PS</b> Polisztirol	Tiszta, átlátszó, rideg, alacsony op., habosítható	Dobozok, (pl. CD, TV, számítógép), háztartási eszközök, eldobható evőeszközök, hőtartó - ütésvédő élelmiszercsomagolás	Hőszigetelő, csomagoló eszközök
<b>7. PC</b> Poli karbonát	Nagyon jó mechanikai tul, magas hőállóság, optikai tisztaság	CD, szemüveglencse, autó- és közvilágítási lámpaburák	Palackok, lámpatestek
<b>ABS</b> Akrilnitril-butadién-sztirol kopolimer	Jó mechanikai tul., jó fagy- megfelelő hőállóság, nem rideg	Autóelemek (pl. műszerfal), TV, számítógép, műszer doboz	Ugyanaz
<b>PUR</b> poliuretán	Tömören nagy szilárdság, nagy hőállóság	Bevonatok, lakkok, szerkezeti elemek	Hőszigetelő elemek

# Műanyagfelhasználás

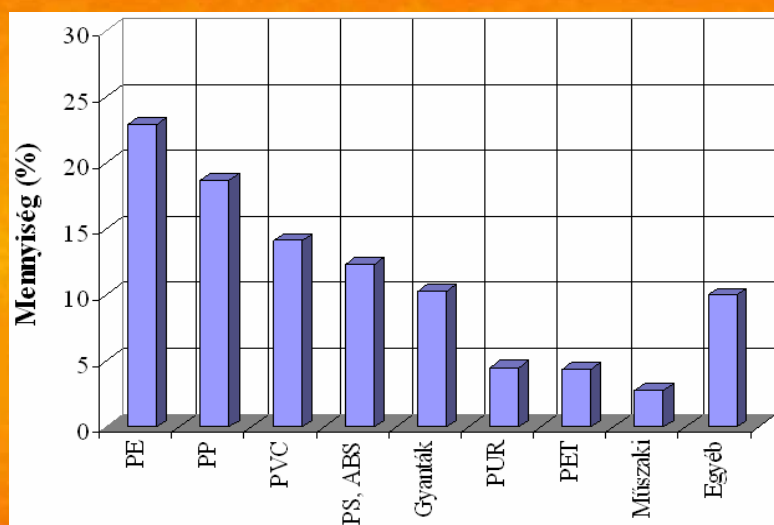
Alkalmazási terület szerint - 2000



BME Kandó MTI Gröller

# Műanyagfelhasználás

Típus szerint - 2000



BME Kandó MTI Gröller