

# Intelligens polimerek

Karajos András, Takács Anikó, Tőke Péter, Varga Ferenc

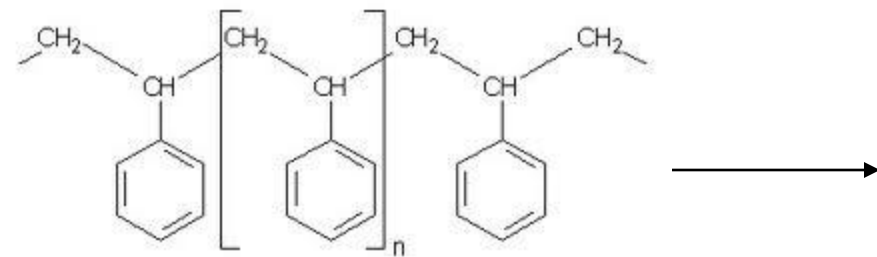
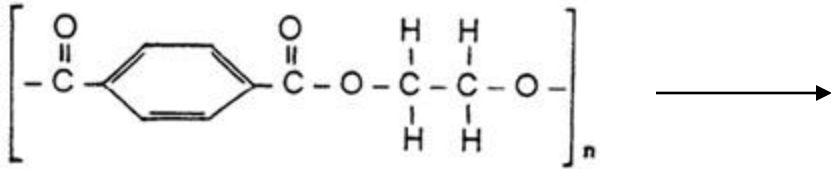
Témavezetők: Osváth Zsófia, Szabó Ákos

2012. júl. 06.

# Polimerek

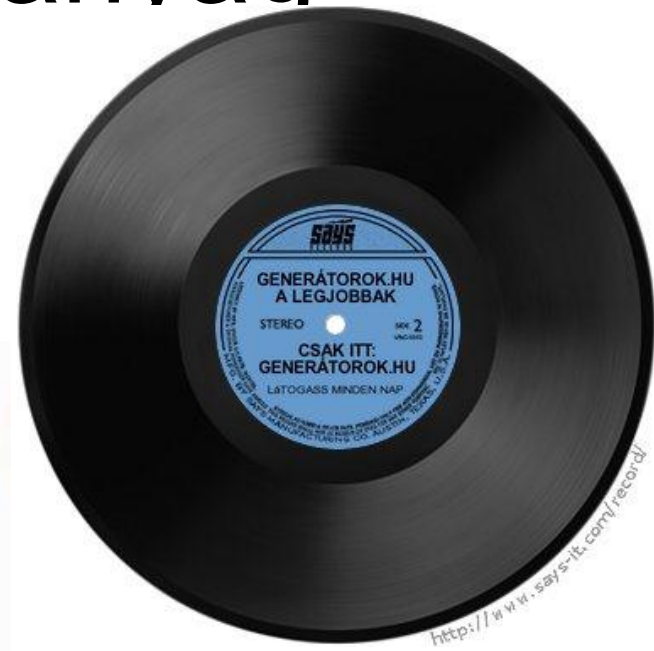
- Polimerizáció
- Monomer-polimer
- Poliaddíció, polikondenzáció
- Hőre lágyuló, hőre keményedő
- Homo-, ko-, ter-, multipolimerek

# Néhány műanyag



# És még több műanyag

- Polikondenzációs:
  - poliamidok, nylon, bakelit..



- Poliaddíciós:
  - PVC,teflon, polietilén...



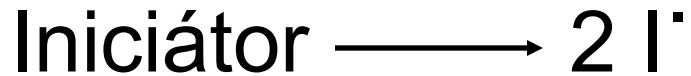
# Intelligens tulajdonságok

- Intelligencia manifesztálódása
- Miért jó? Mire jó?
- Gélüveg, gyógyszer, stb.
- Kísérlet

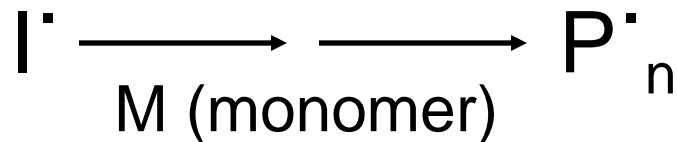


# Gyökös polimerizáció

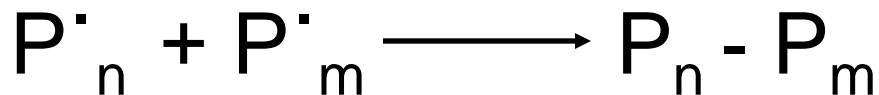
## Iniciálás:



## Láncnövekedés:

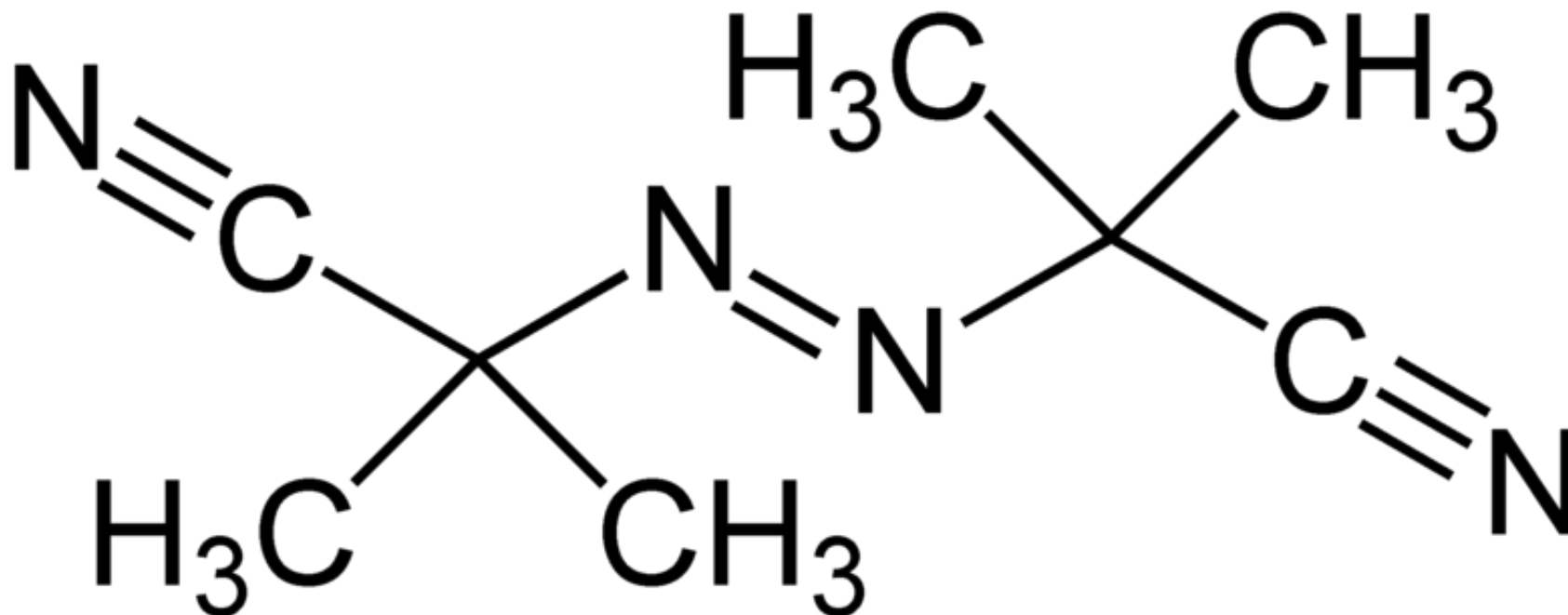


## Lánczáródás:



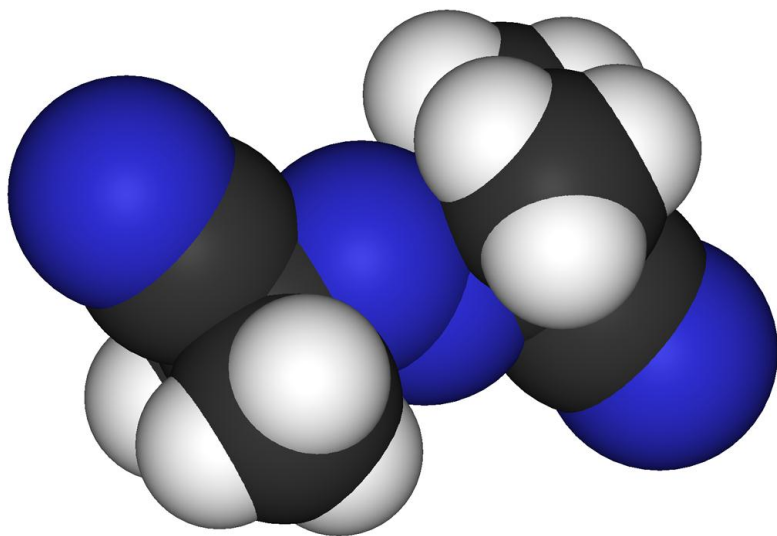
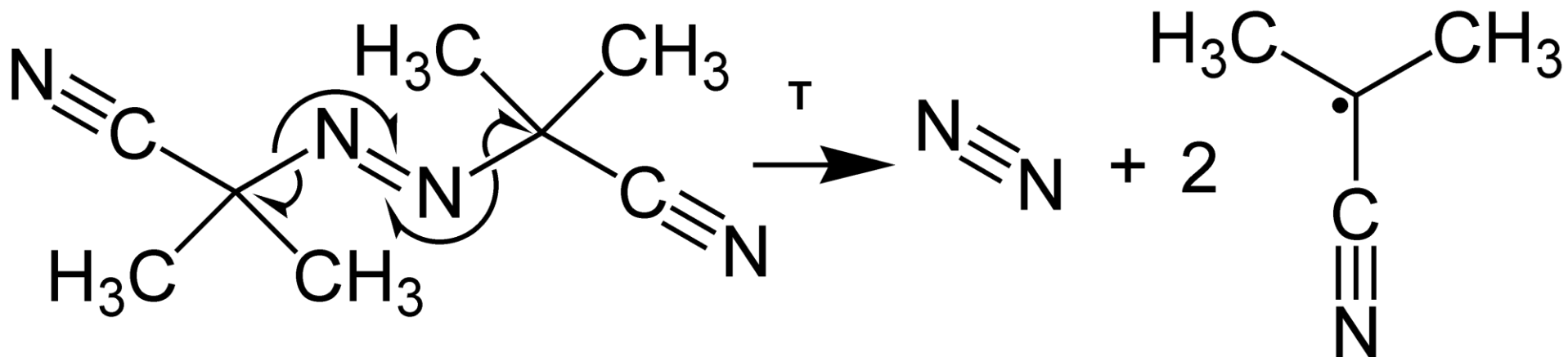
Növekedésre  
képtelen lánc

# Iniciátor: AIBN



AIBN = azo-bisz-izobutiro-nitril

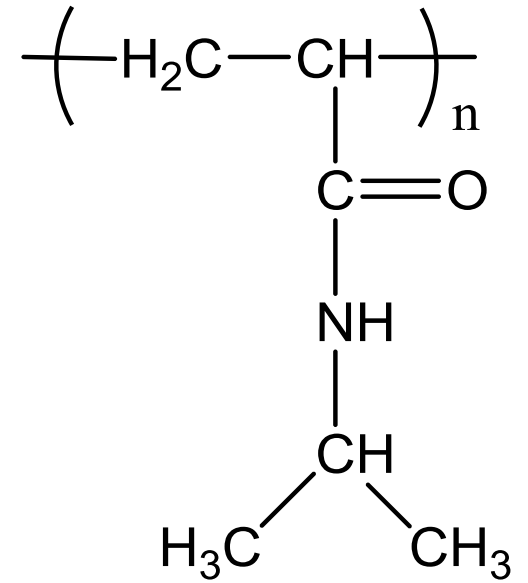
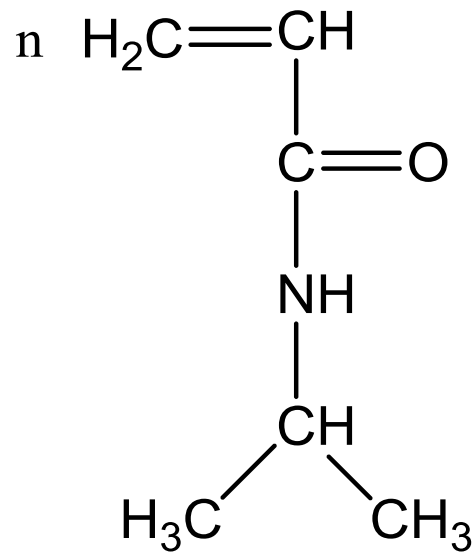
- Bomlás → szabadgyökök



Izobutiro-nitril gyök



# Lineáris PNIPAAm előállítása

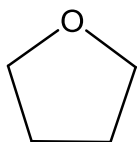


NIPA = N-izopropil-akrilamid

PNIPA = poli(N-izopropil-akrilamid)

# Bemérések

- 2 g NIPAAm
- 0,029 g AIBN
- 16 ml THF



*12 óra reakcióidő*

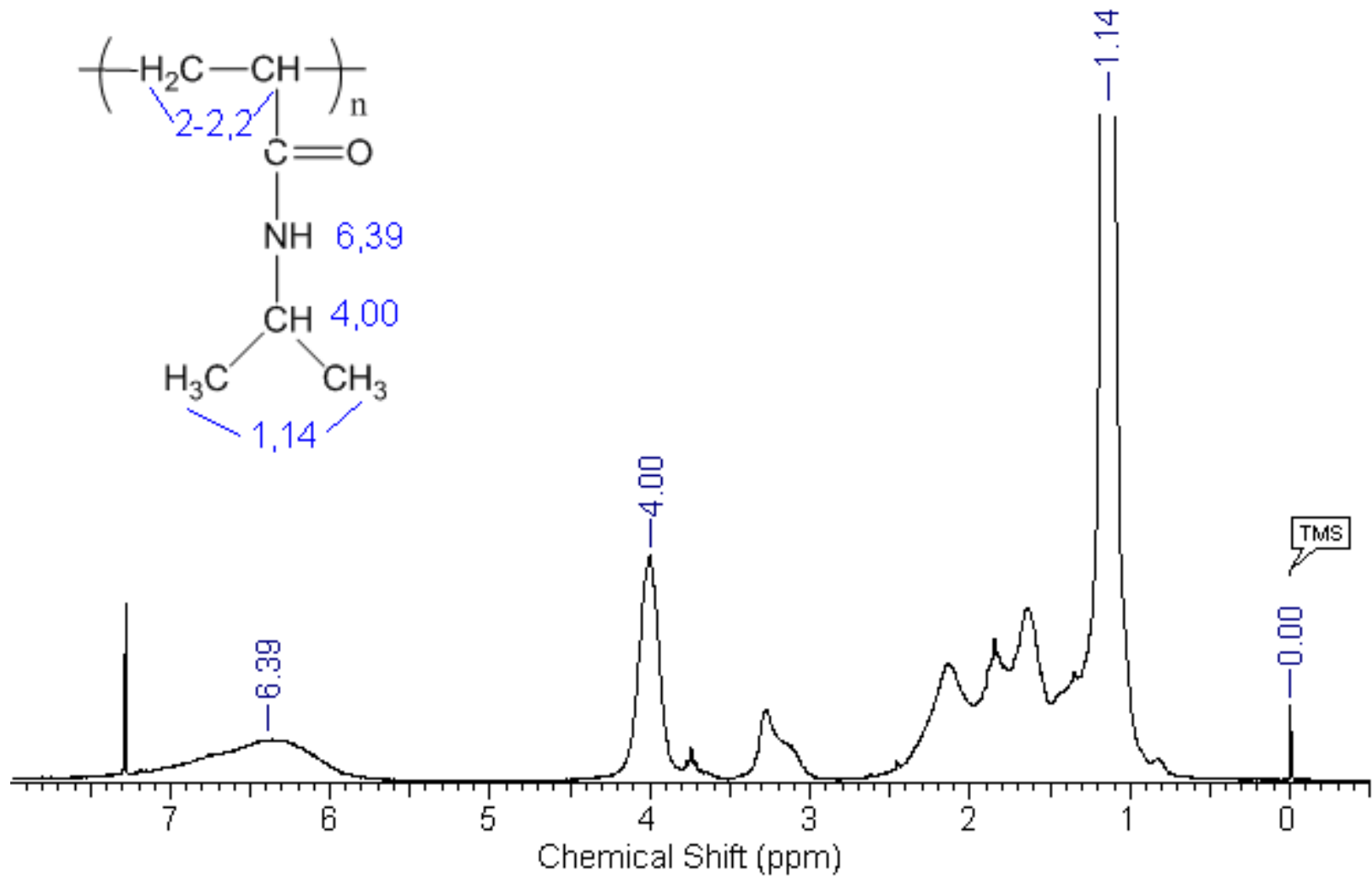
*60 °C*

*Ar atmoszféra  
tisztítás*

THF = tetrahidrofurán



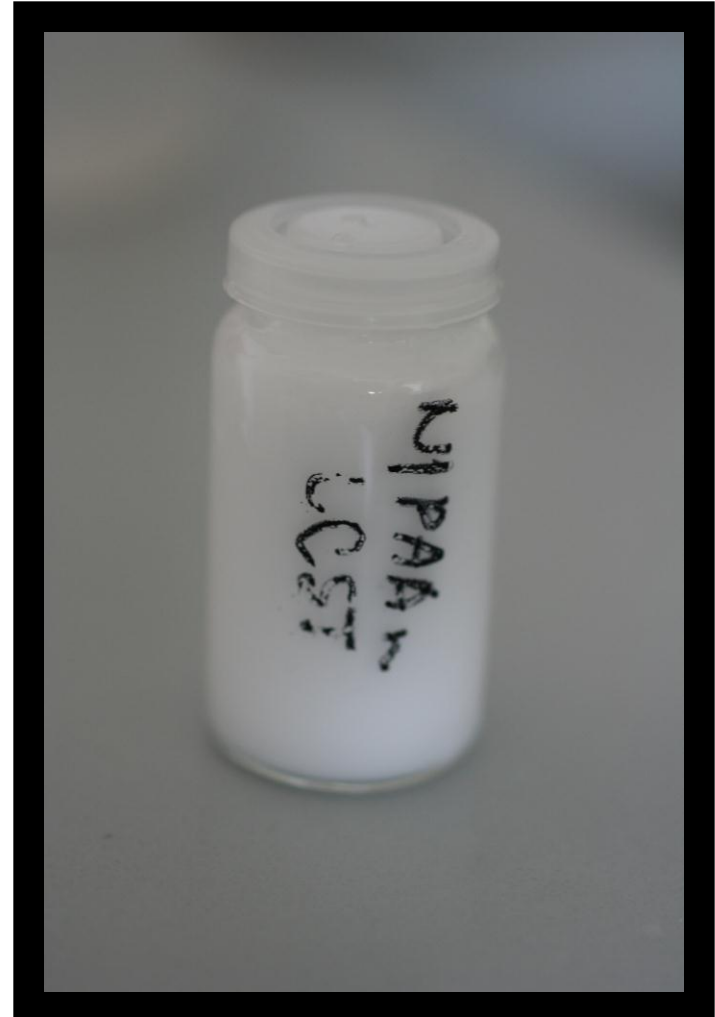
# PNIPAAm NMR mérés



# Intelligens viselkedés

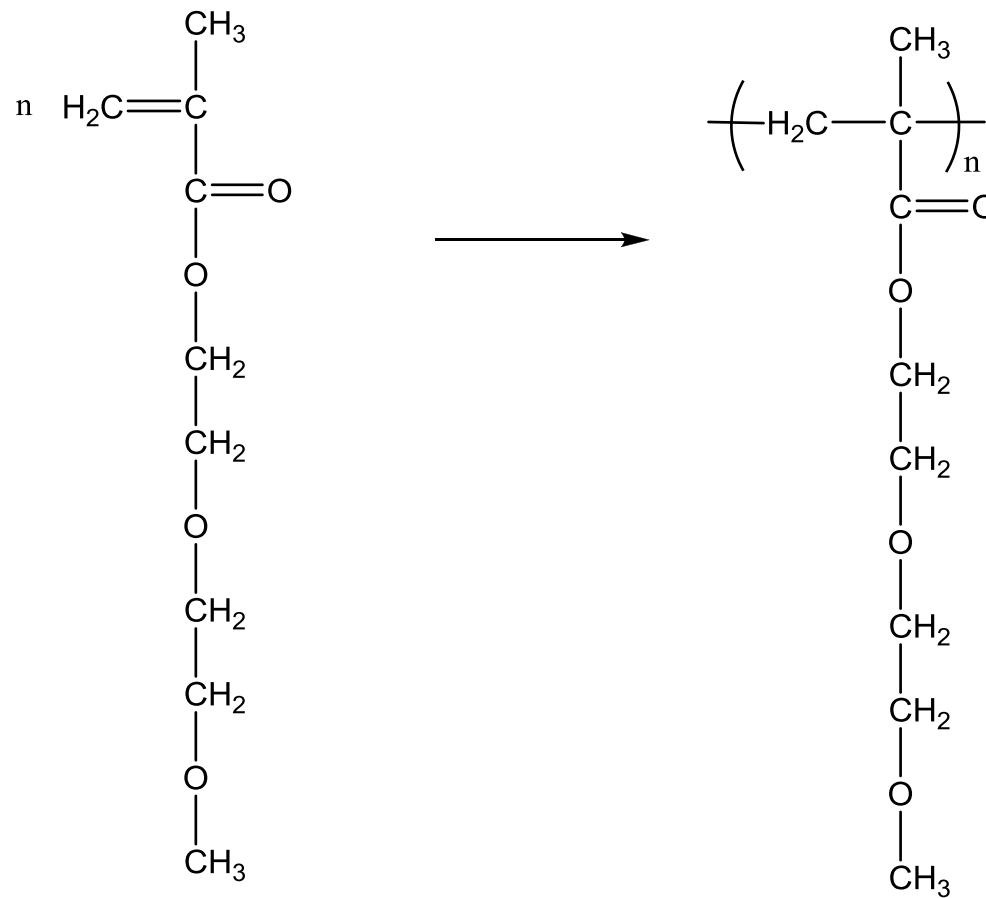


alacsony T



magas T

# Lineáris P(EO)<sub>2</sub>MA előállítása

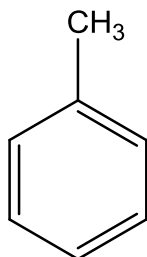


EO<sub>2</sub>MA = dietilénglikol-metil-éter-metakrilát

P(EO<sub>2</sub>MA) = poli(dietilénglikol-metil-éter-metakrilát)

# Reakciókörülmények

- 1g EO<sub>2</sub>MA
- 0,017g AIBN
- 4 ml toluol

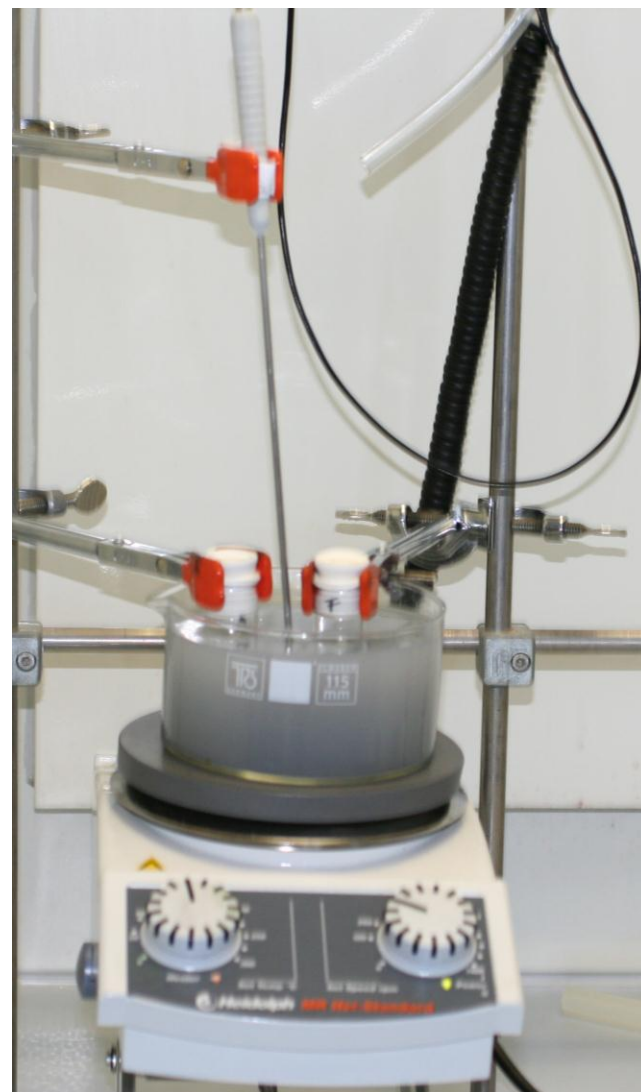


*12 óra*

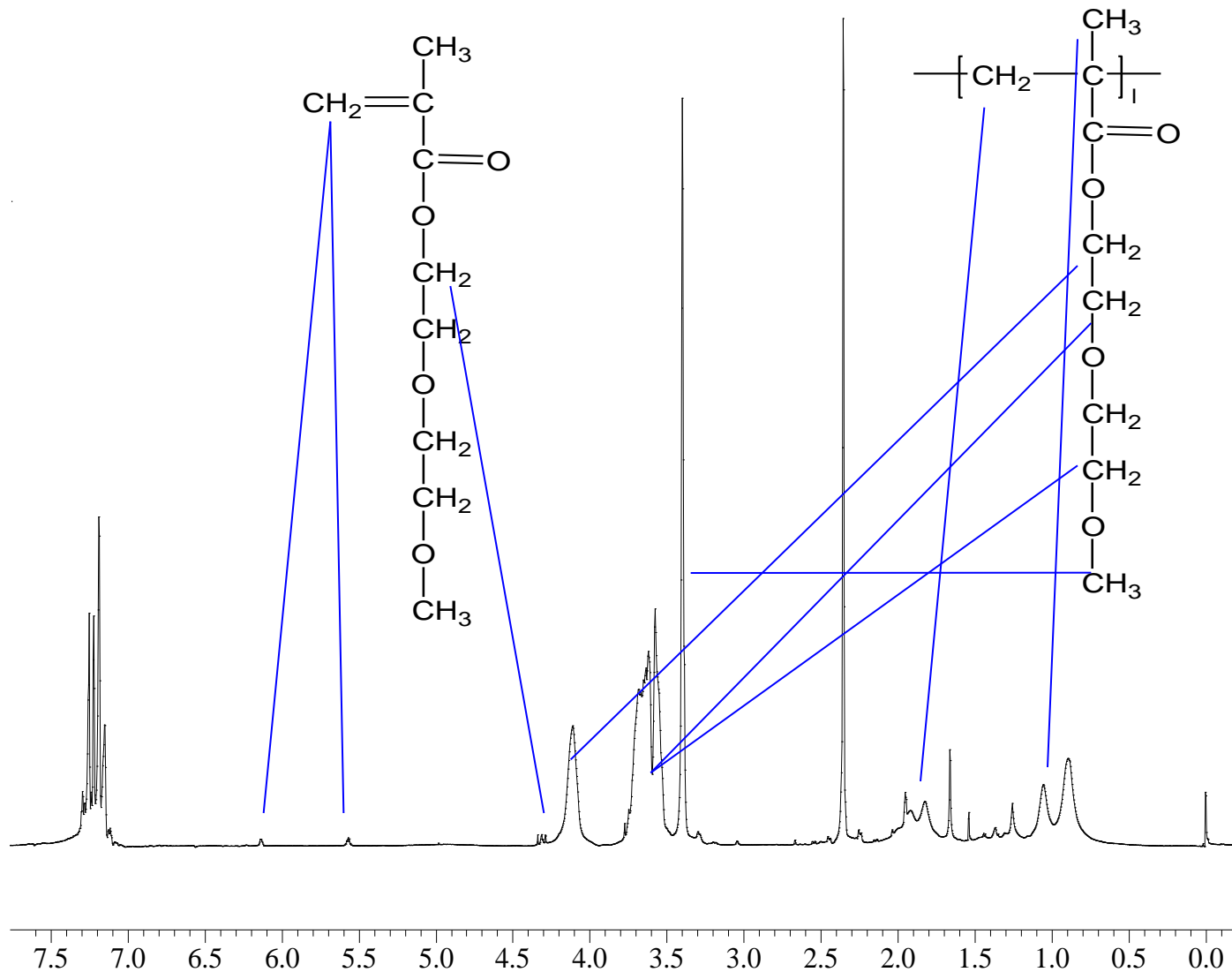
*80 °C*

*N<sub>2</sub> atmoszféra*

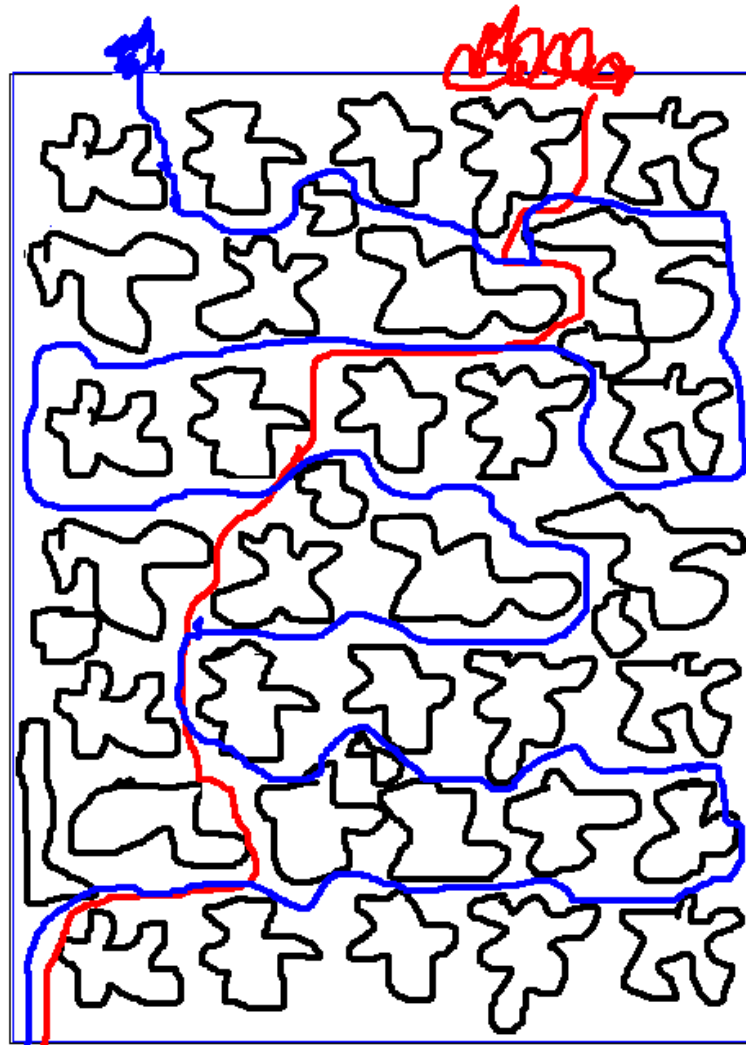
*tisztítás*



# P(EO)<sub>2</sub>MA NMR mérés

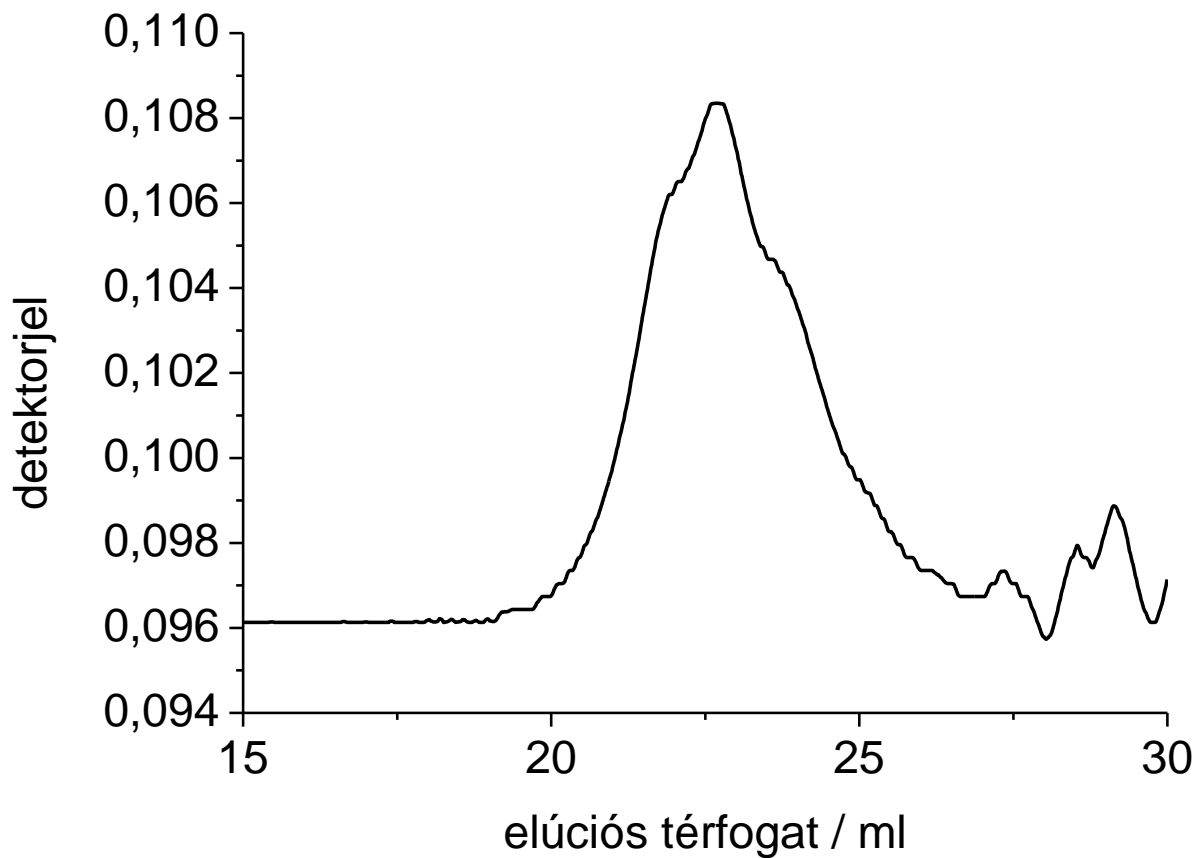


# Gél permeációs kromatográfia (GPC) elve





# EO<sub>2</sub>MA GPC kromatogram



# Intelligens viselkedés



alacsony T



magas T

# Kopolimer

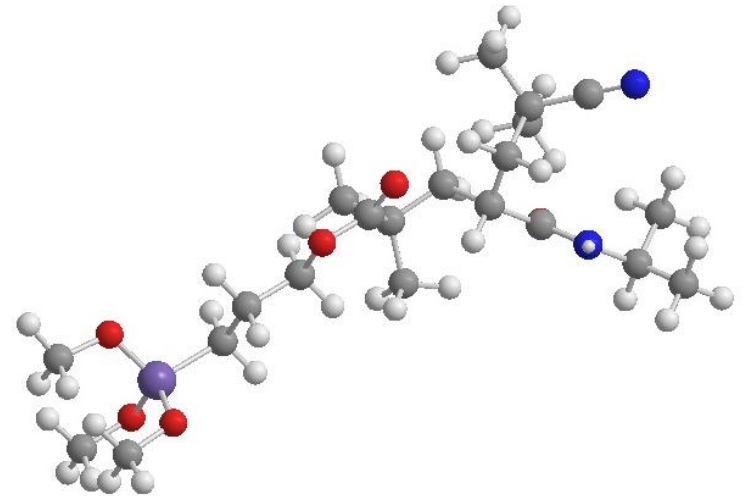
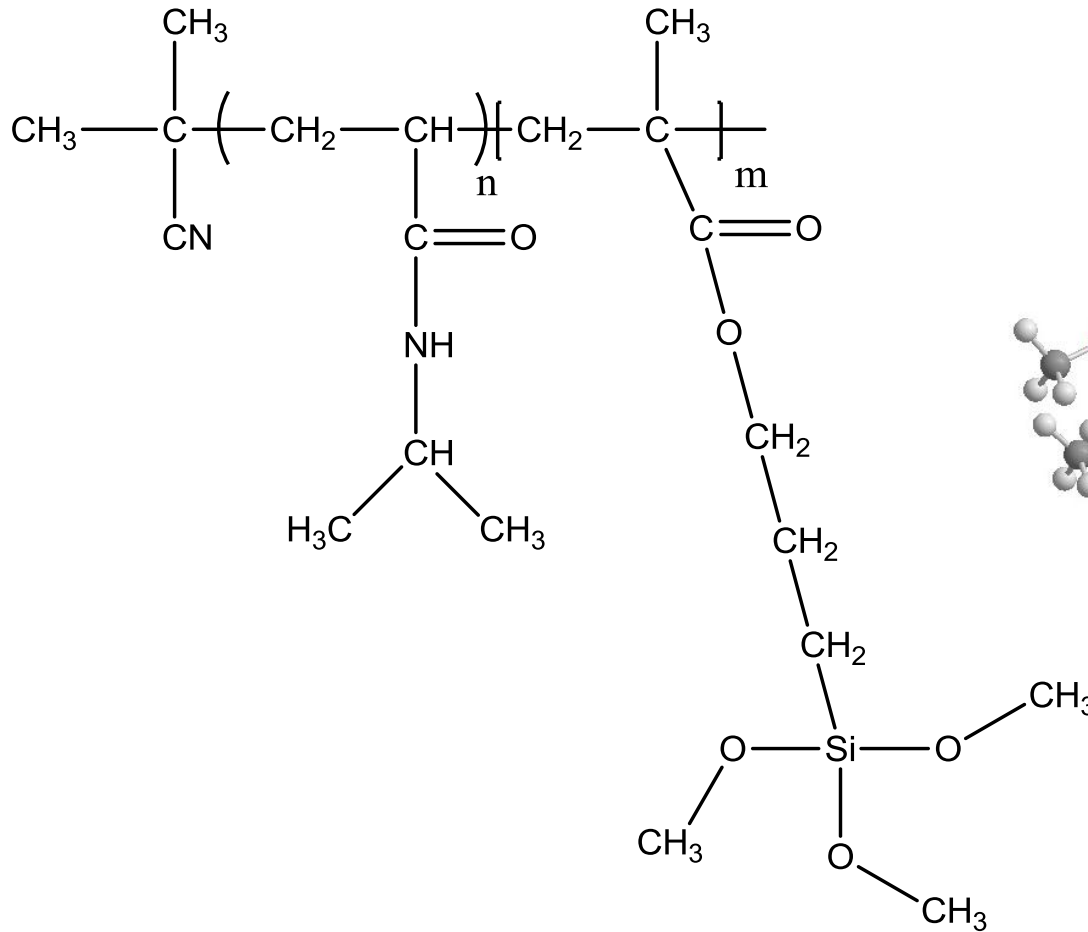
- Többféle monomer
- Blokk, random, stb.

A  
A  
A  
A  
A  
B  
B  
B  
B  
B

A  
A  
B  
A  
B  
B  
A  
B  
B



# PNIPAAm és TMSPMA kopolimer



TMSPMA =  
(trimetoxiszilil)propil-metakrilát

AIBN + NIPAAm + TMSPMA

# Bemérések

- 1 g NIPA
- 0,029 g AIBN
- 0,084 ml; 0,14 ml TMSPMA

*12 óra reakcióidő*

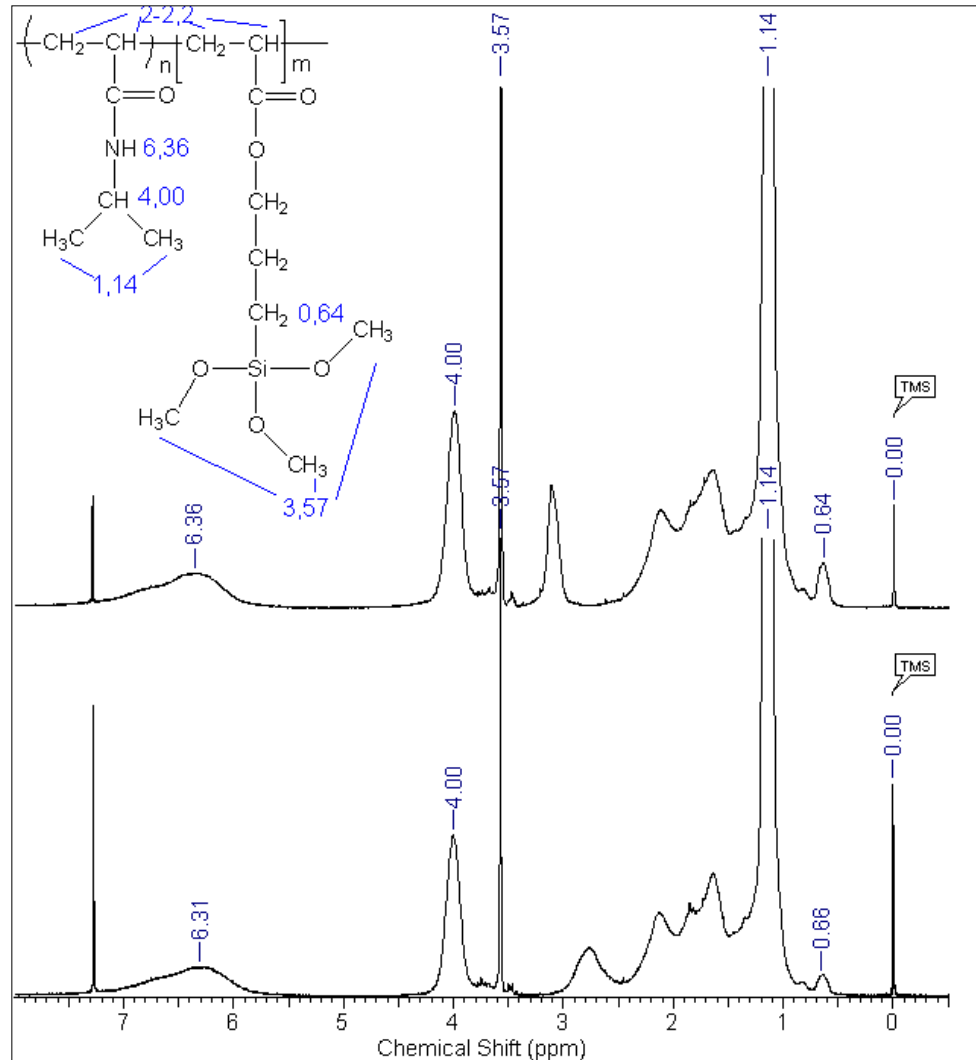
*60 °C*

*Ar atmoszféra*

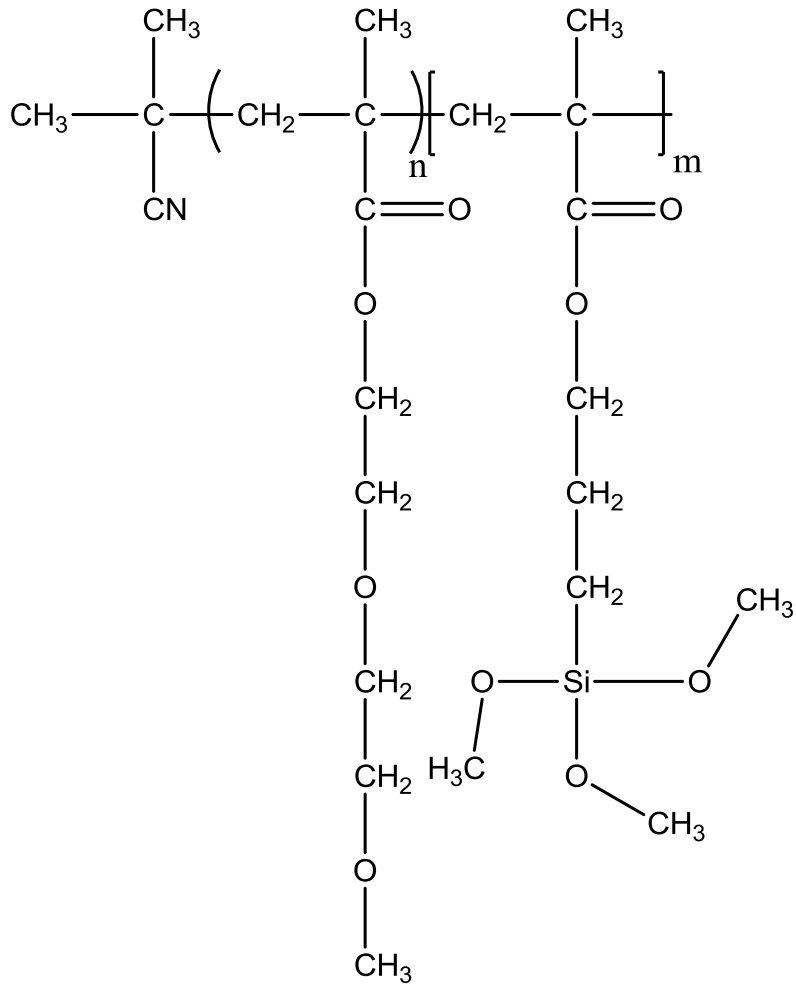
*tisztítás*



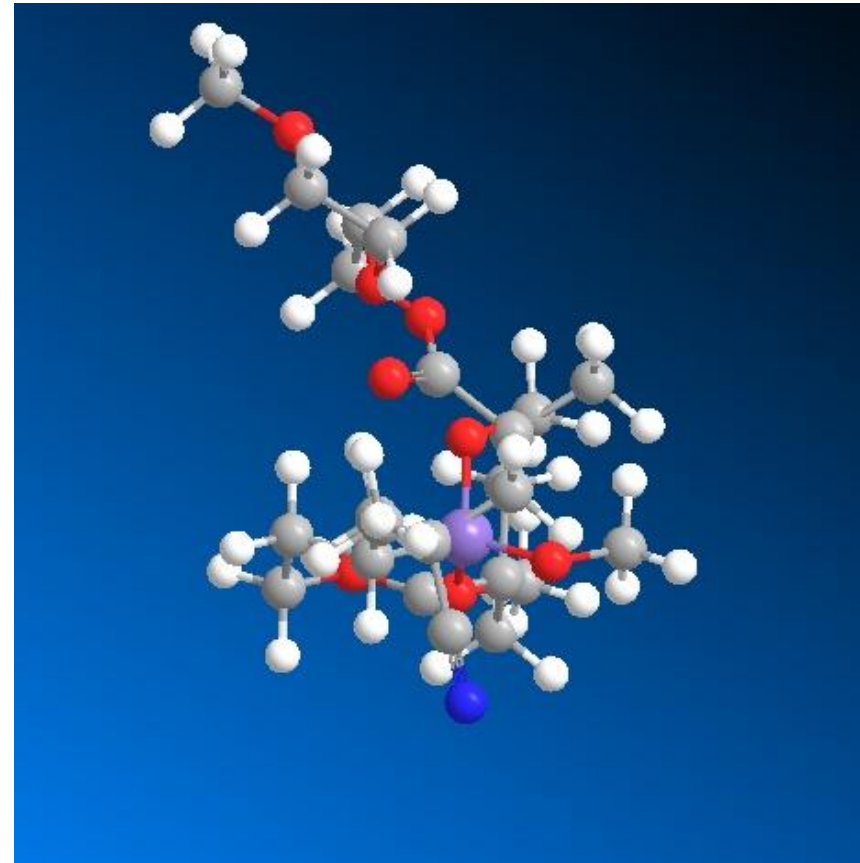
# NMR spektrum



# EO<sub>2</sub>MA TMSPPMA kopolimer



AIBN + EO<sub>2</sub>MA+TMSPPMA



TMSPPMA = (trimetoxiszilil)-propilmetakrilát

# Bemérések

- 0,98 ml EO<sub>2</sub>MA
- 0,0842 ml; 0,0505 ml TMSPMA
- 0,0175 g AIBN
- 4 ml toluol

*12 óra*

*80 °C*

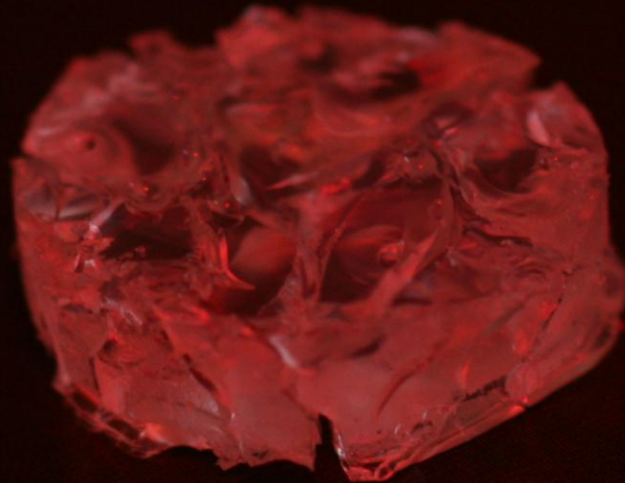
*N<sub>2</sub> atmoszféra  
tisztítás*

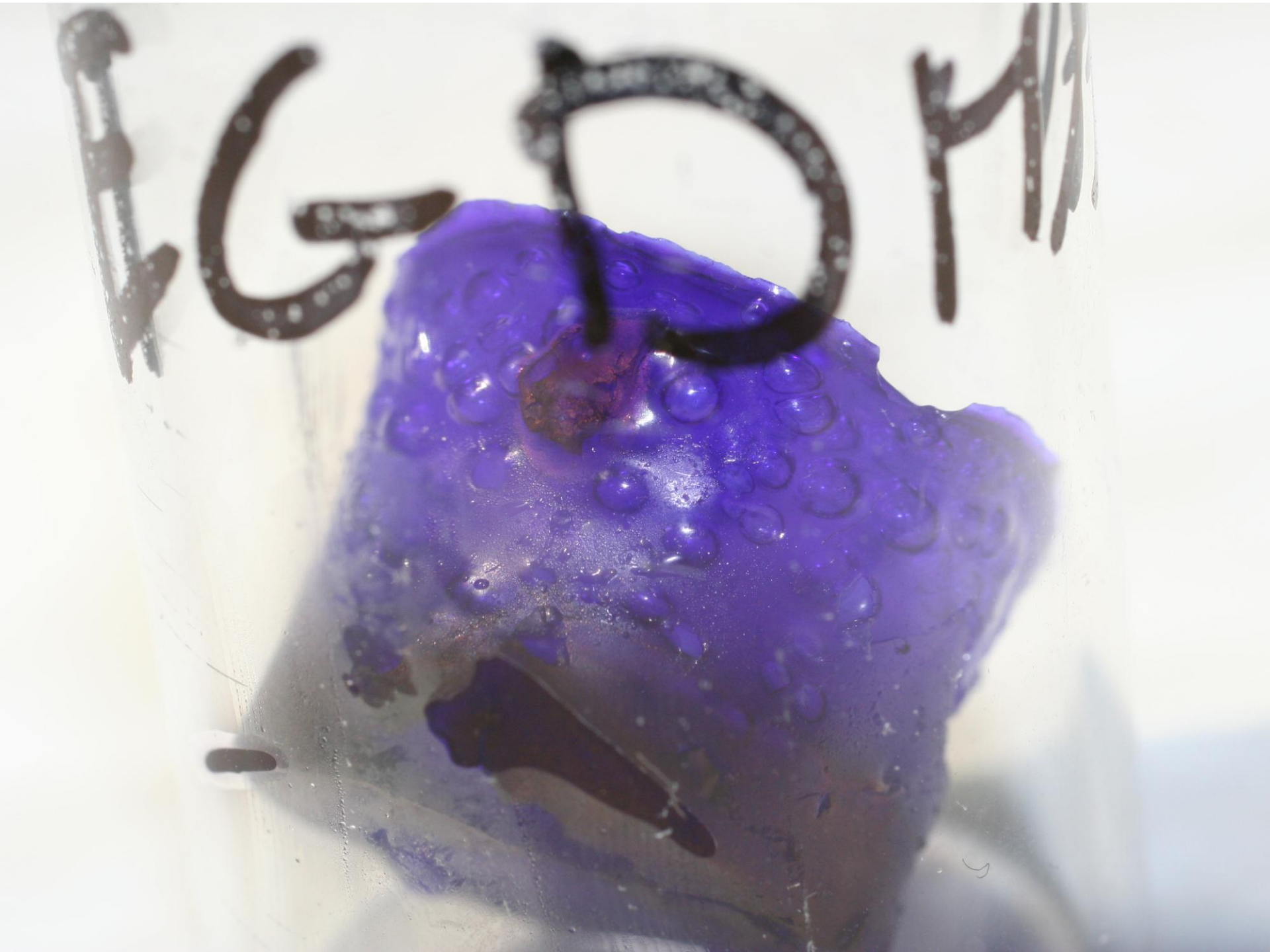




# Gélek (Térhálók)

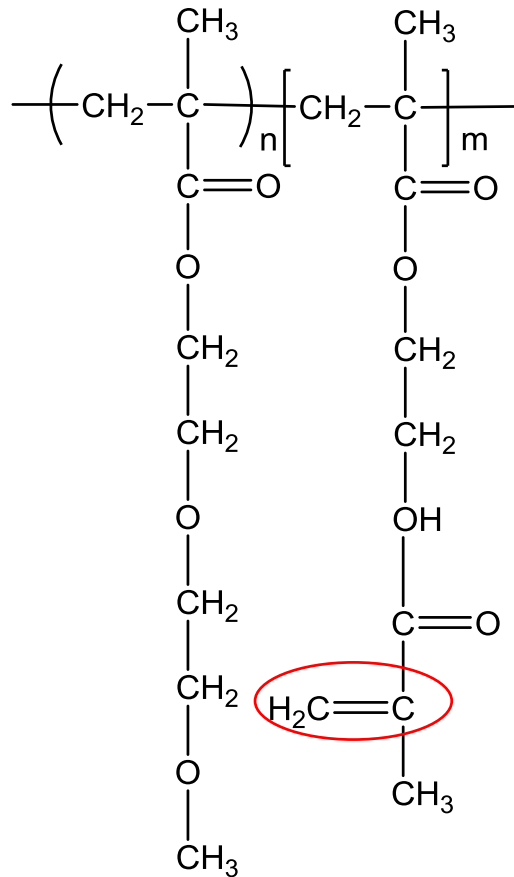
- 3 dimenziós szerkezet
- Felépítés:
  - vázszerkezet: polimer váz
  - kitöltő anyag: oldószer (mobil rész)





# EO<sub>2</sub>MA-ból és EGDMA-ból képzett gél

gél



EO<sub>2</sub>MA = dietilénglikol-metil-éter-metakrilát

EGDMA = etilén-glikol-dimetakrilát



# Bemérések

- 0,98 ml EO<sub>2</sub>MA
- 0,04 ml EGDMA
- 0,017 g AIBN
- 4 ml toluol

*12 óra*

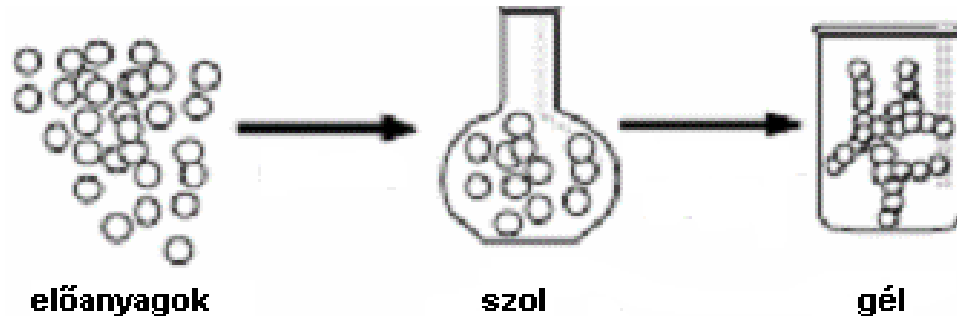
*80 °C*

*N<sub>2</sub> atmoszféra  
tisztítás*



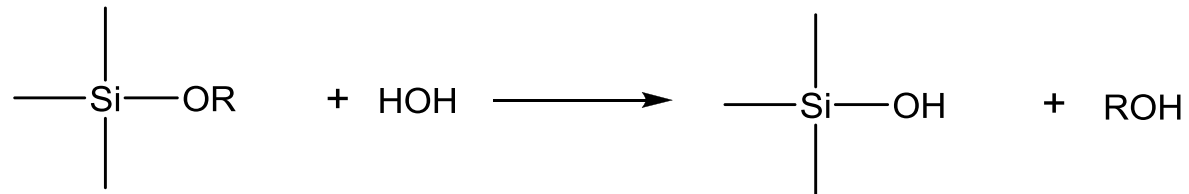
# Szol-gél módszer

- Olcsó, egyszerű gélesítési módszer
- Szükség van katalizátorra (savas vagy lúgos)
- Kiindulási anyagok metoxi vagy etoxi csoportot tartalmaznak

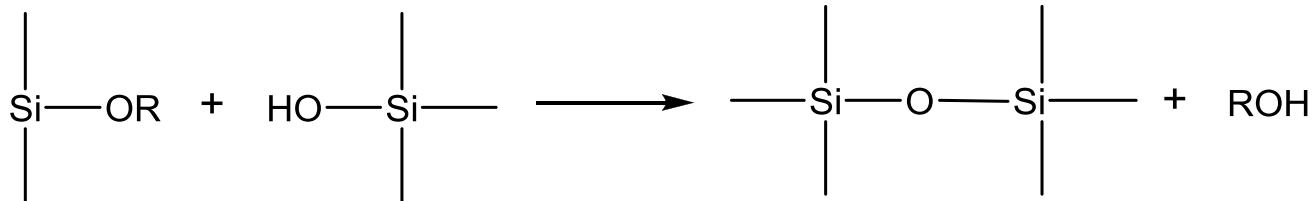
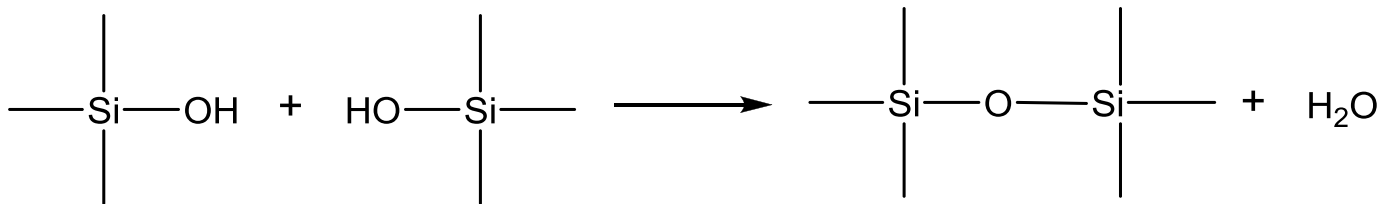


# Szol-gél módszer

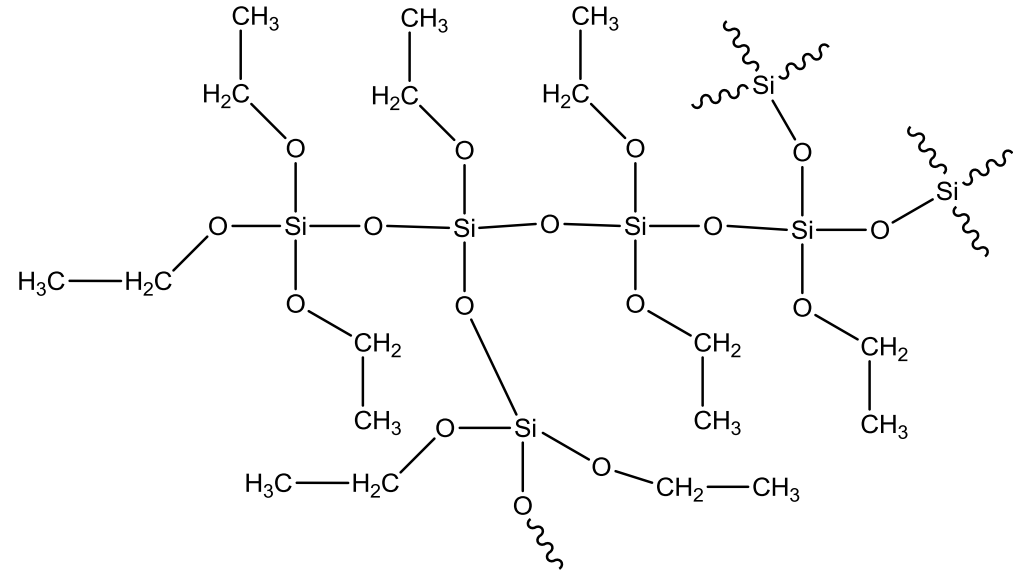
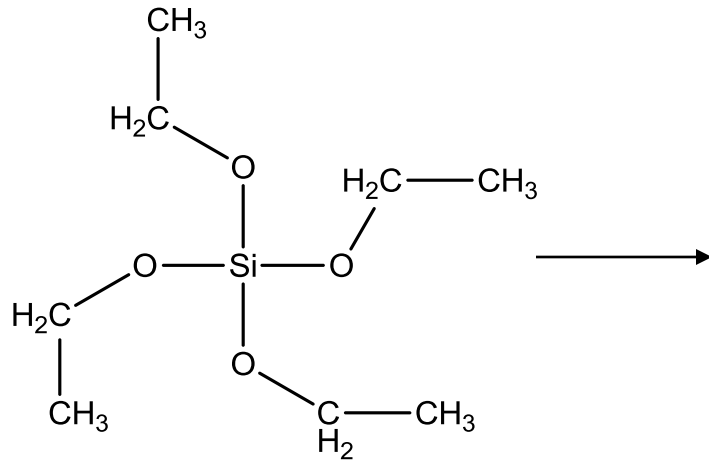
- Hidrolízis



- Kondenzáció



# Referenciaként alkalmazott TEOS gélek szintézise



TEOS

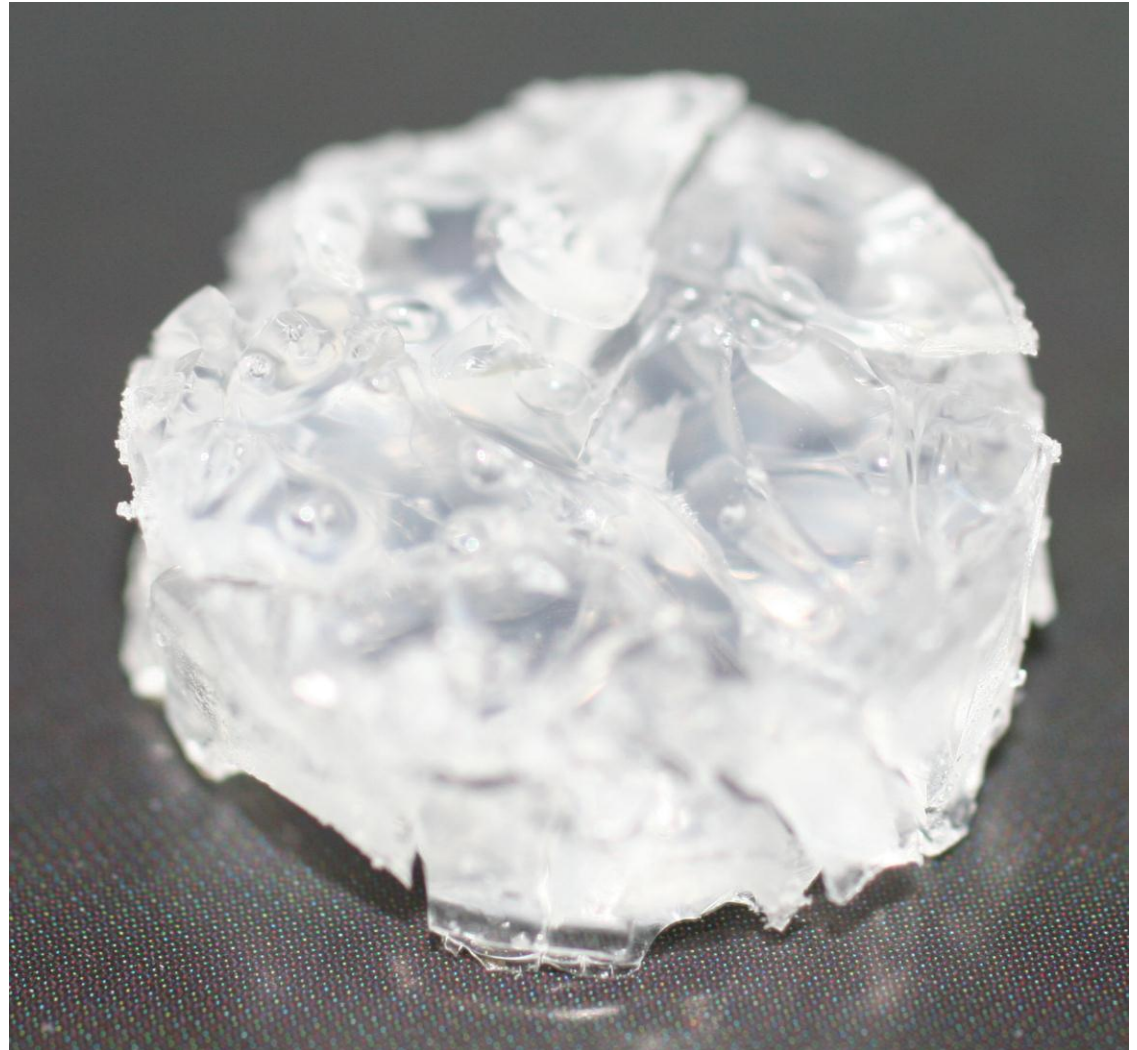


TEOS szeretlen térháló

TEOS =tetraetil-ortoszilikát

# Bemérések

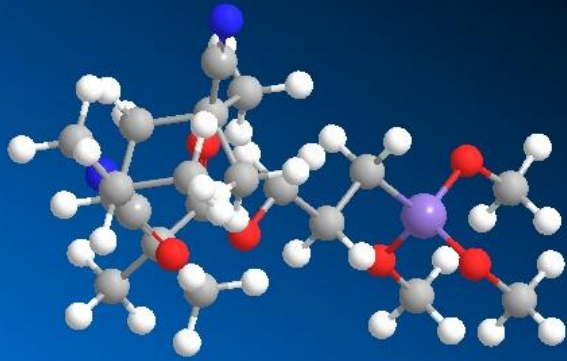
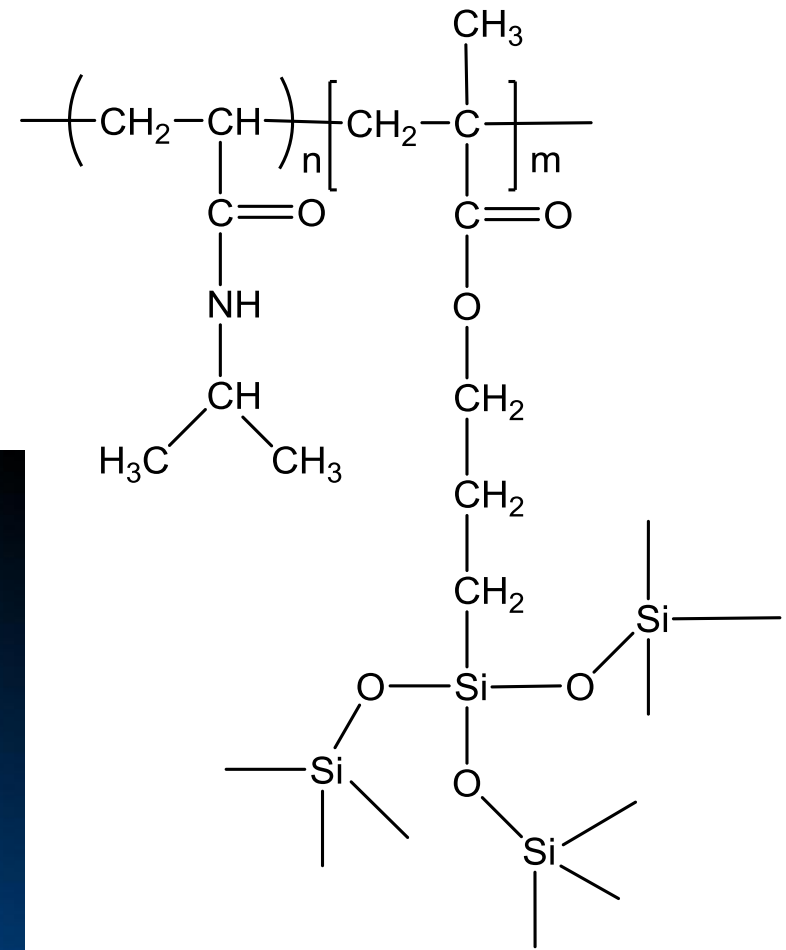
- 1 ml TEOS
- 1,5 ml etanol
- 1 ml víz
- 0,1 és 0,4 ml ecetsav





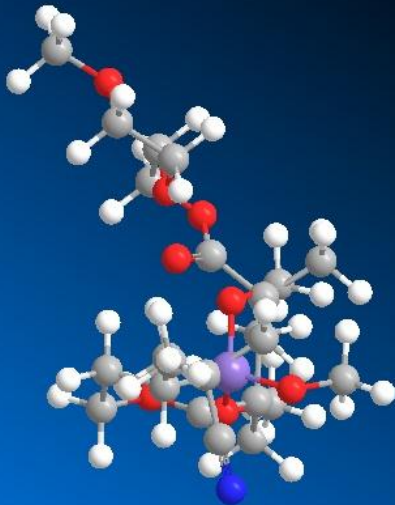
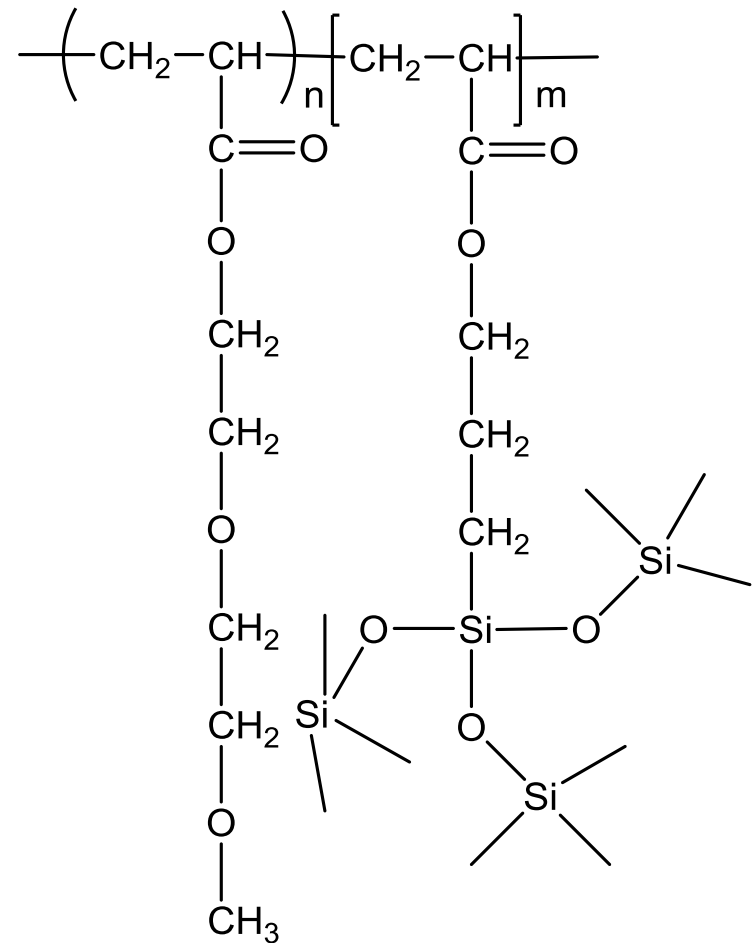
# PNIPAAm és TMSPMA kopolimerből képzett gél

- 0,4 g kopolimer
- 1,5 ml etanol
- 1 ml víz
- 0,07 ml ecetsav



# EO<sub>2</sub>MA TMSPMA kopolimerből képzett gél

- 0,4 g kopolimer
- 1,5 ml etanol
- 1 ml víz
- 0,4 ml ecetsav



# Gélek vizsgálata

- Vizes és etanolos indikátoroldatokban
- Koncentráció: 0,001 mol/ml
- Felhasznált indikátorok:
  - Kristályibolya
  - Metilénkék
  - Brómfenolkék
  - Brómklórfenolkék
  - Metilnarancs

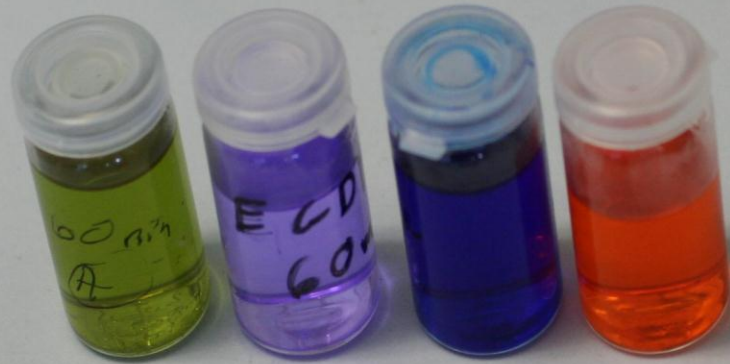


# Tapasztalatok

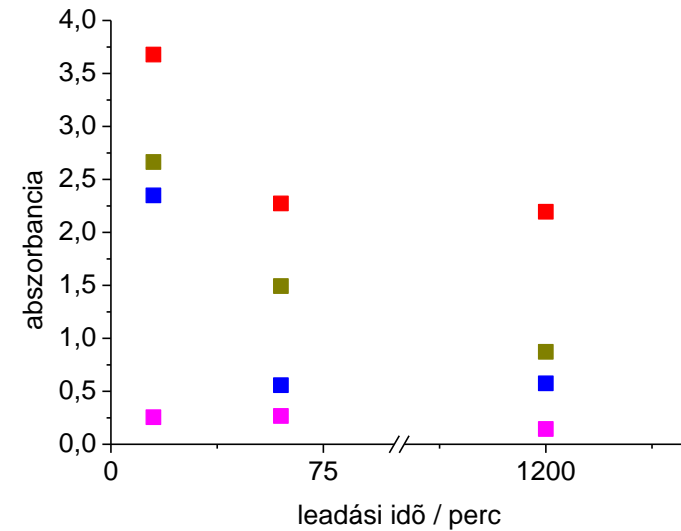
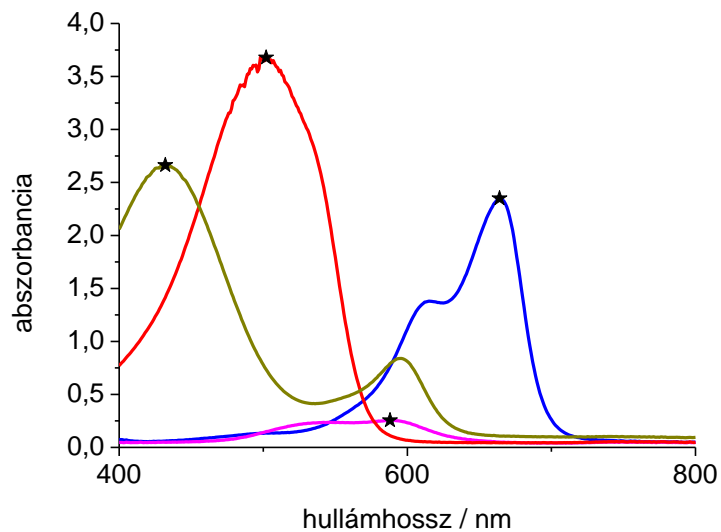
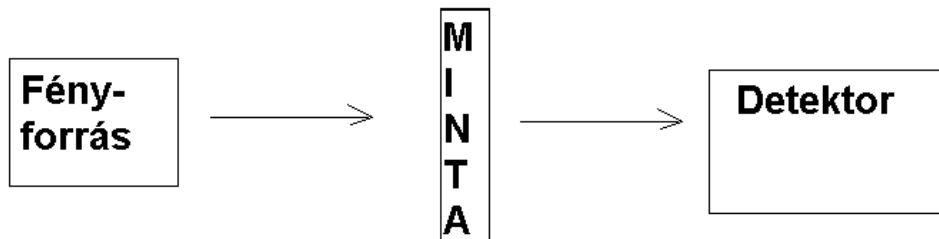
- A polimerből képzett gélek etanolban duzzadtak, míg vízben összezsugorodtak







# Látható spektroszkópia (400-800nm)



# Összefoglalás



- Polimerek és géljeik szintézise
- Szerkezetük azonosítása
- Tulajdonságaik vizsgálata



# Köszönjük a figyelmet!

