

NÁTRIUM-POLIAKRILÁT ALAPÚ SZUPERABSZORBENS POLIMEREK (SAP) ELŐÁLLÍTÁSA ÉS VIZSGÁLATA

DÁVID BORBÁLA, FEHÉRTÓI-NAGY LILI, SZATHURY BÁLINT

Témavezetők: Bányai Kristóf, Pásztói Balázs, Stumphauer Tímea

AKI kíváncsi kémikus kutatótábor 2015.06.28-07.04.

MTA TTK AKI Polimer Kémiai Kutatócsoport

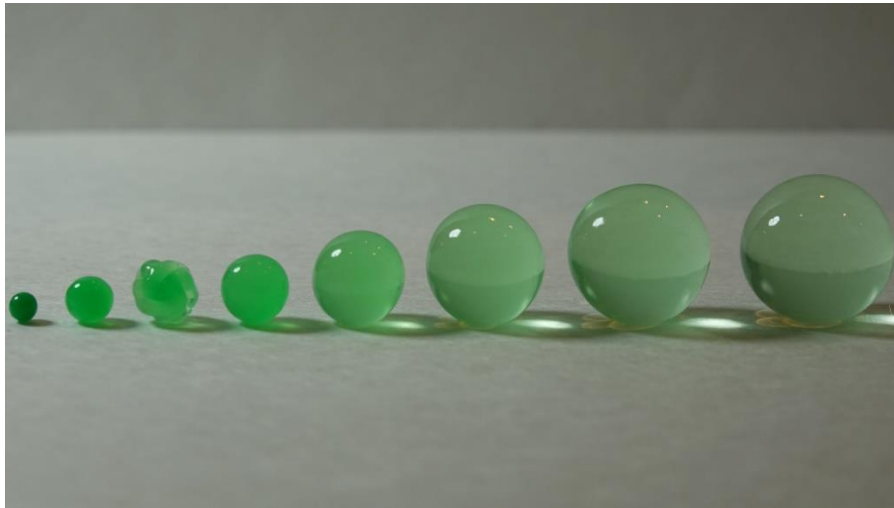


mta ttk

ANYAG- ÉS
KÖRNYEZETKÉMIAI
INTÉZET

Szuperabszorbens polimerek

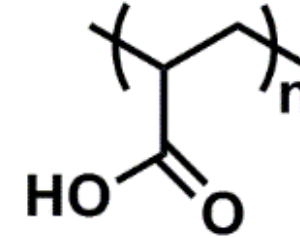
- Nagy mennyiségű vizet és vizes oldatot képesek felszívni, magukban tartani
- Általában részlegesen semlegesített, enyhén térhálósított poliakrilsavból készülnek
- Felhasználási területeik: kidobható pelenkák, egészségügyi betétek, mezőgazdaság, inkontinenciabetét



Akrilsav alapú térhálós polimerek

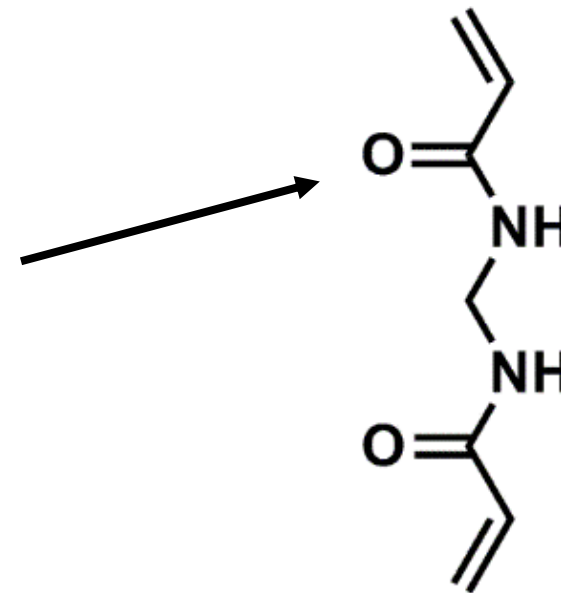
Poliakrilsav:

- Ionizálható csoportokat tartalmaz (karboxil)
- Láncpolimer
- Savas -COOH csoport NaOH -val semlegesíthető \rightarrow Na-poliakrilát

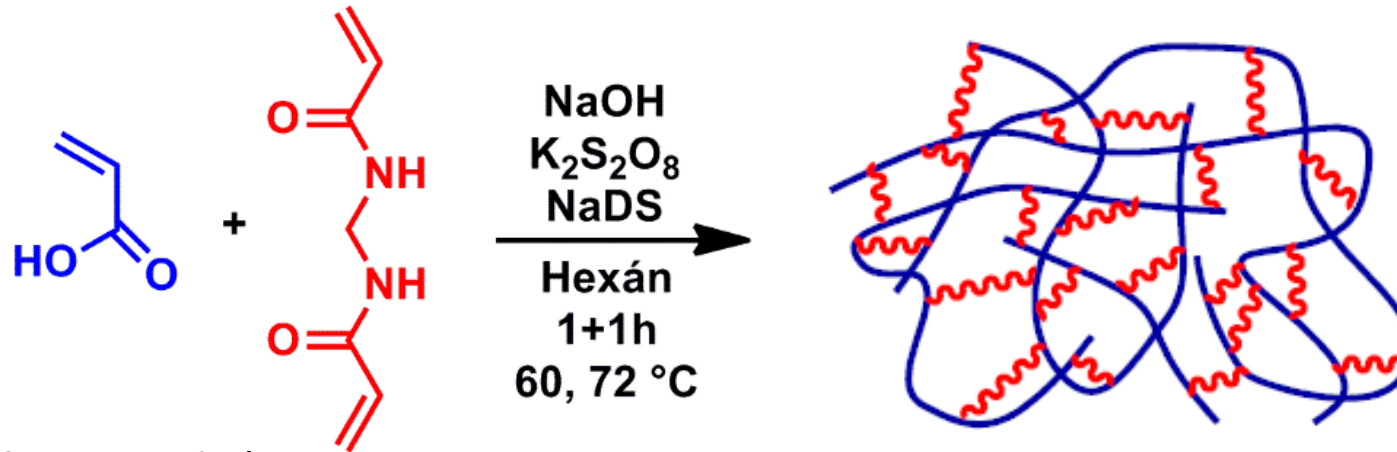


Térhálós polimerek:

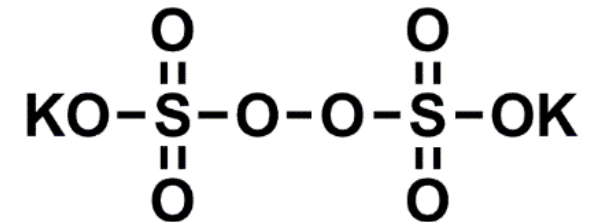
- Keresztkötők alkalmazása: N,N'-metilén-bisz-akrilamid
- Gélek: nem oldódnak, hanem duzzadnak
- pH-függő duzzadás



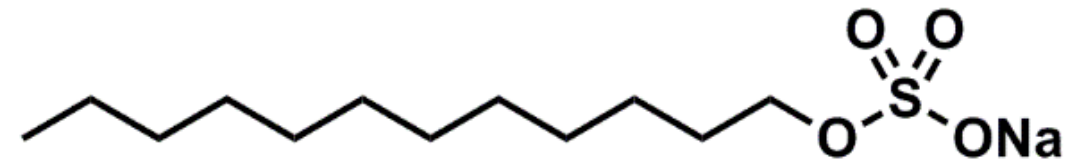
Térhálósított Na-poliakrilát előállítása



1. 0.34 ml akrilsav + 5 ml víz
2. 0.15 g NaOH + 3.75 ml víz
3. Oldatok összekeverése → részleges semlegesítés
4. 0.09 g kálium-perszulfát (gyökös iniciátor)
5. 0.18 g N,N'-metilén-bisz-akrilamid (keresztelő)
6. 0.325 g NaDS (tenzid) + 100 ml hexán → refluxoltatás
7. Vizes és szerves oldatok elegyítése, inertizálás (Ar)
8. Szuszpenziós polimerizáció: 1h 60°C, 1h 72°C
9. Vákuumbepárlás (oldószer eltávolítása)
10. Metanolos mosás
11. Szűrés, vákuumos szárítás 50°C-on

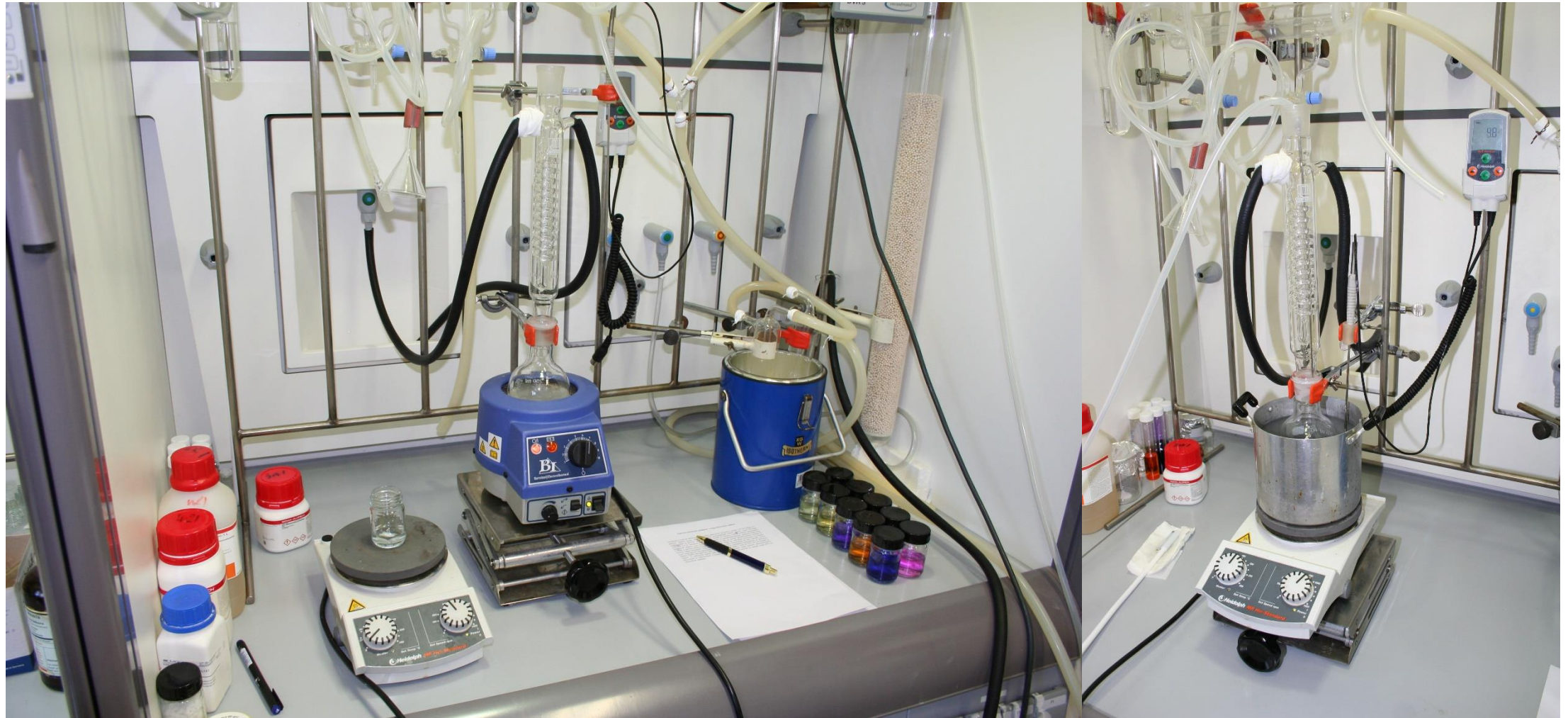


Kálium-perszulfát (K₂S₂O₈)



Nátrium-dodecil-szulfát (NaDS)

Polimerizációhoz használt berendezések



A keletkezett polimer

Duzzadás előtt



Duzzadás után

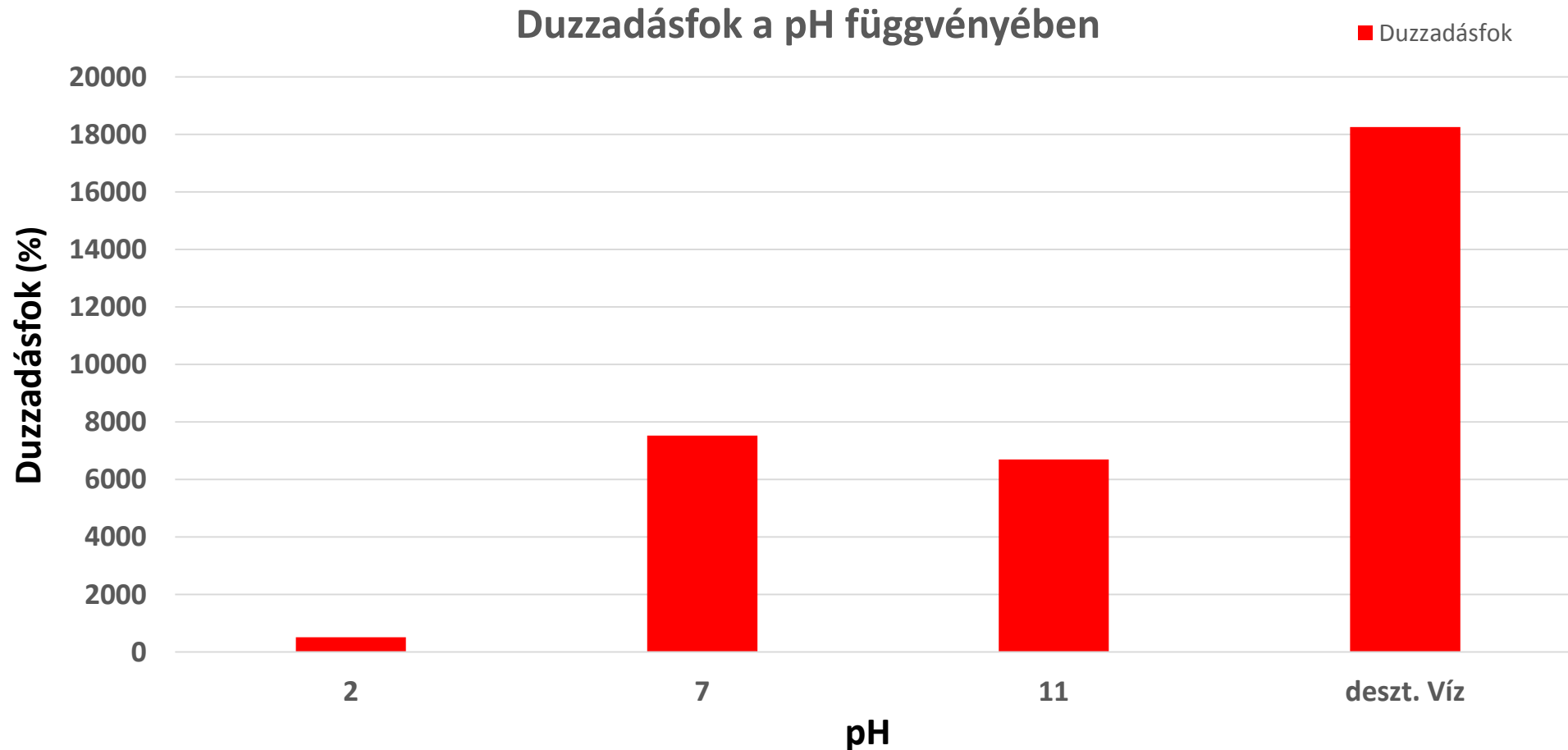


A keletkezett polimer duzzadása



A polimerek duzzadási viselkedése – I.

- A terméket különböző pH-jú pufferekbe és desztillált vízbe helyeztük.



A polimerek duzzadási viselkedése – II.

Magyarázat:

- Savas közeg: a karboxil-csoportok protonált állapotban vannak, ezért a gyengébb H-hidas kölcsönhatás a jellemző \longrightarrow kevésbé duzzadnak a térhálók.
- Lúgos közeg: a karboxil-csoportok deprotonált állapotban vannak, így a COO^- -csoportok és víz-molekulák között erősebb, ionos jellegű kölcsönhatás jön létre \longrightarrow jobban duzzadnak a térhálók.
- Semleges közeg: a legnagyobb kölcsönhatás mérhető a karboxilát-csoportok és a víz-molekulák között \longrightarrow legnagyobb mértékű duzzadás.

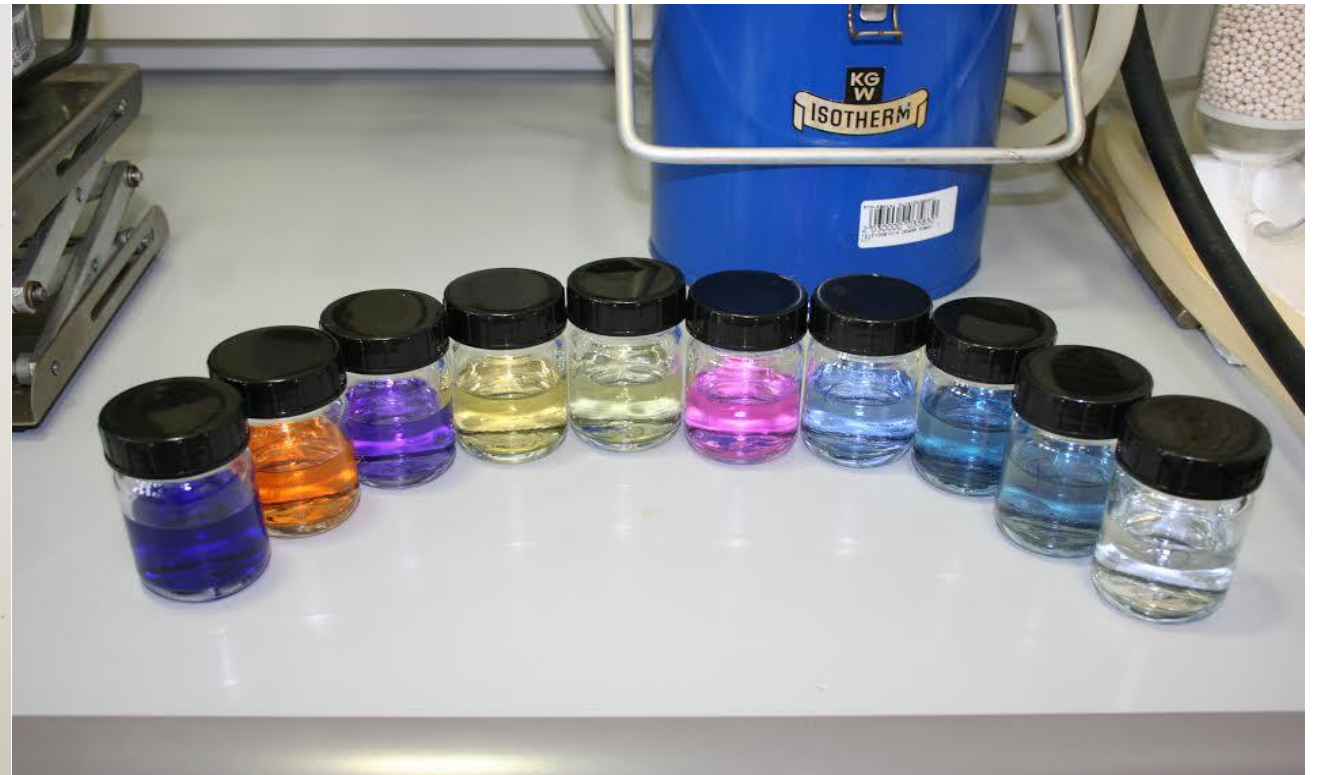
Ipari poliakrilsav – „hidrozselé”

- Felhasználás: virágok öntözése, tápanyag-kibocsátás

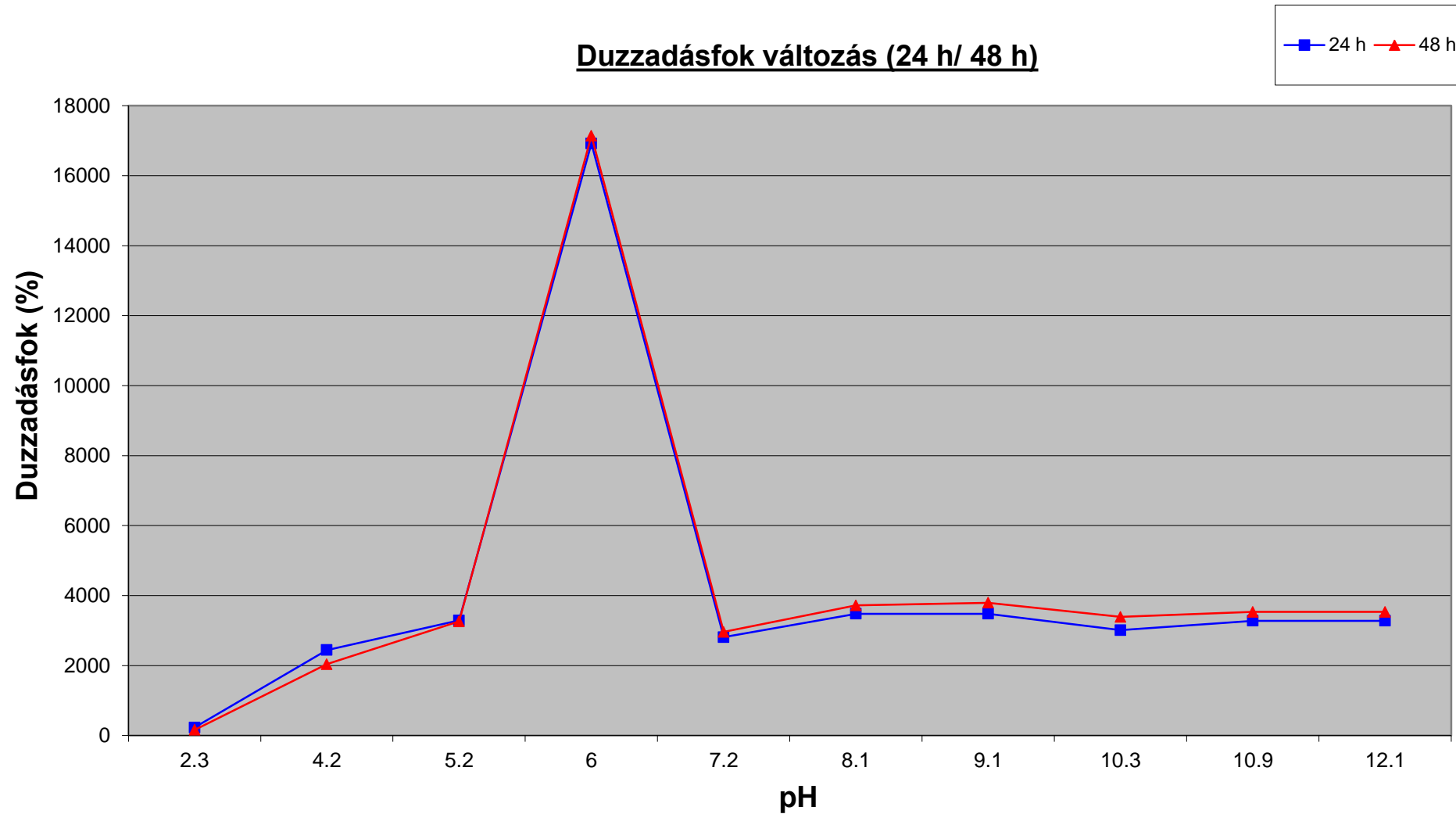


A duzzadásfok vizsgálata a pH függvényében

- Ipari hidrogéleken vizsgáltuk
- Különböző pH-jú oldatokban (2, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12)
- Különböző indikátorokkal színezve



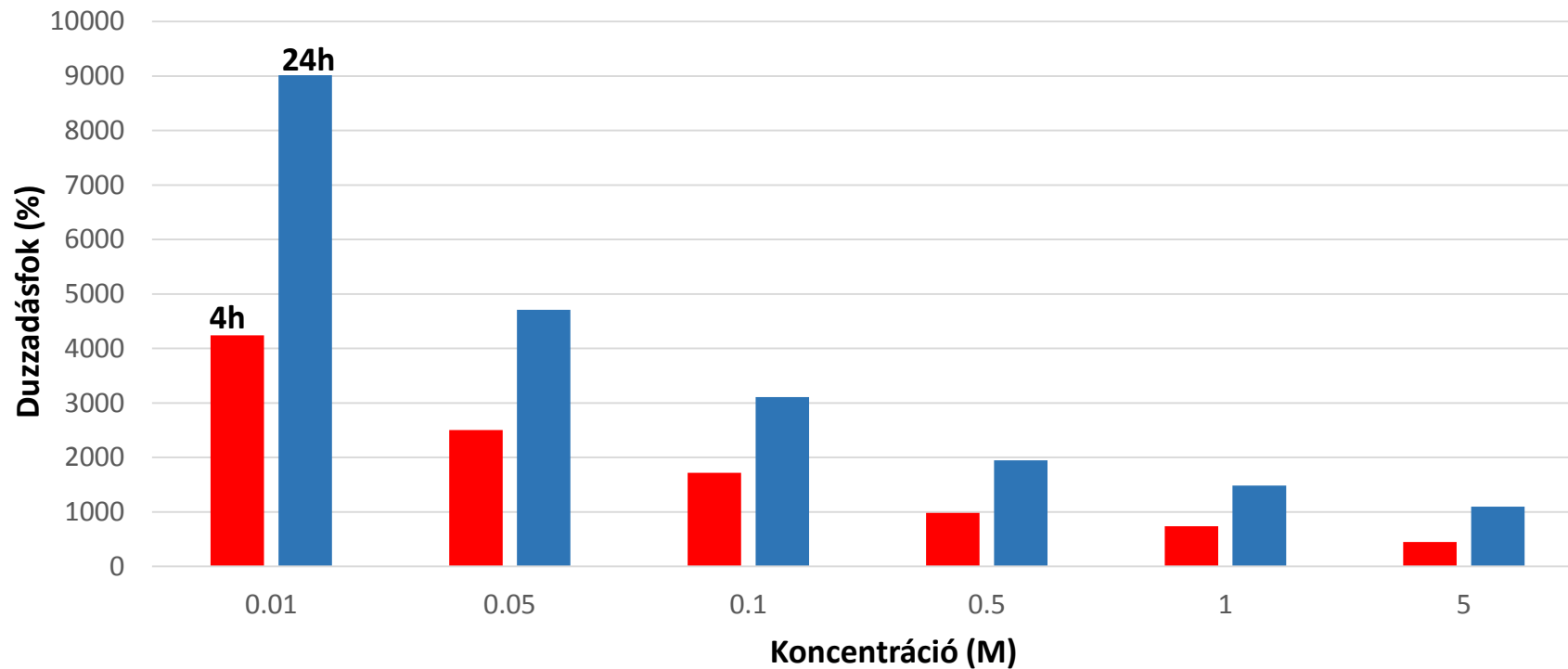
pH-függő duzzadásfok



Ionerősség-függő duzzadásfok

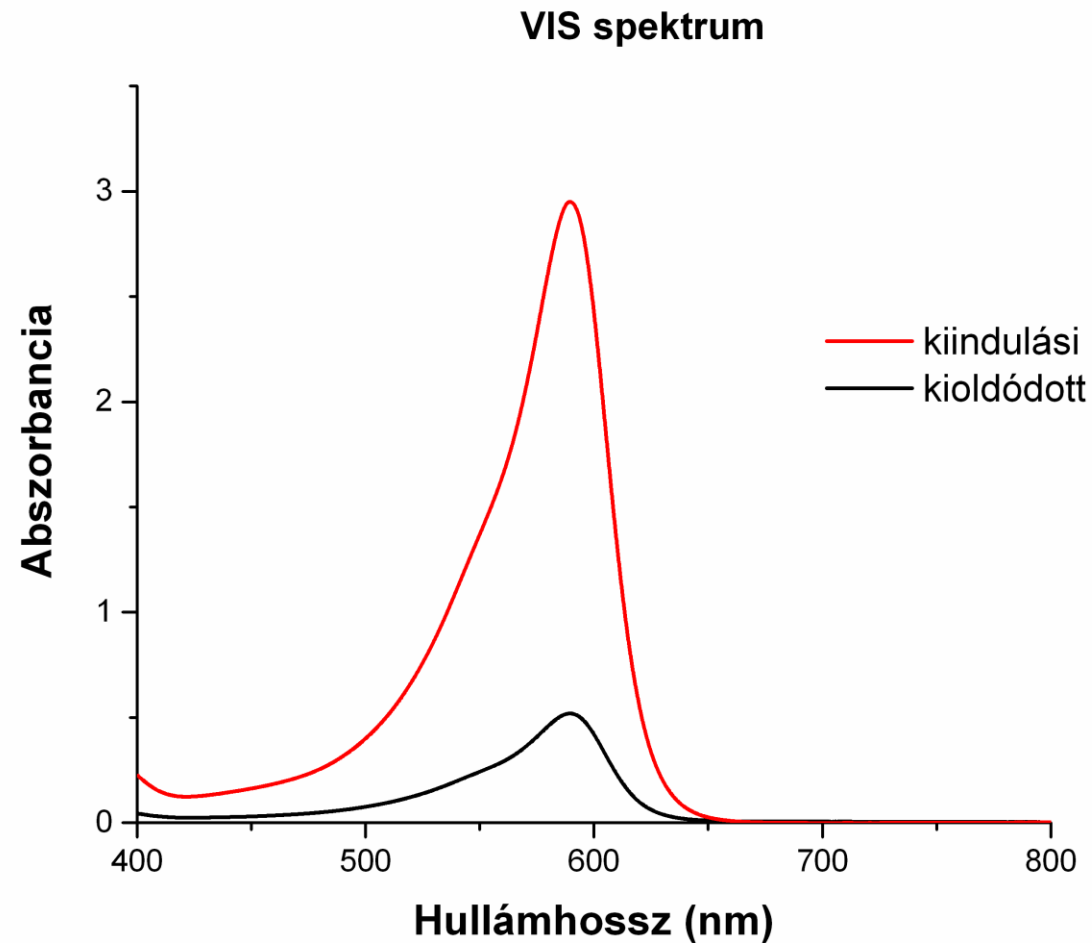
A hidrozselét különböző koncentrációjú NaCl-oldatokba helyezve megvizsgáltuk a duzzadásfokot:

Duzzadásfokok az ionerősség függvényében



Kioldódásvizsgálat

- UV-VIS spektrofotométerrel
- Eredeti indikátoros oldat és a kioldódott (deszt. vizes) oldatok színanyagának összehasonlítása



Összefoglalás

- Sikeresen előállítottunk egy akrilsav-alapú **szuperabszorbens polimer (SAP) térhálót**
- Kimutattuk, hogy **pH-függő a duzzadása**: alacsony pH-n kismértékben, magas pH-n jobban, míg semleges közeli pH-n kiválóan duzzadt
- Megvizsgáltuk egy **ipari „hidrozselé”** viselkedését is: pH-függése hasonló tendenciát mutatott, ionerősség-függése pedig exponenciális görbére illeszkedett
- Kimutattuk, hogy a „hidrozselé” az általa felvett **indikátor-oldatot** vizes közegbe helyezve **kibocsátotta** magából

Köszönetnyilvánítás

- Köszönjük az AKI Kíváncsi Kutatótábornak és támogatóinak
- Az MTA TTK AKI-nak
- Témavezetőinknek: Bányai Kristóf, Pásztói Balázs, Stumphauer Tímea
- A Polimer Kémiai Kutatócsoportnak (Csoportvezető: Prof. Iván Béla)



Köszönöm a figyelmet!

Tömegváltozások pufferekből vízbe helyezés után

