

***Nagyhatékonyságú oxidációs eljárás
alkalmazása a szennyvízkezelésben***

Gombos Erzsébet

Környezettudományi Doktori Iskola

I. éves hallgató

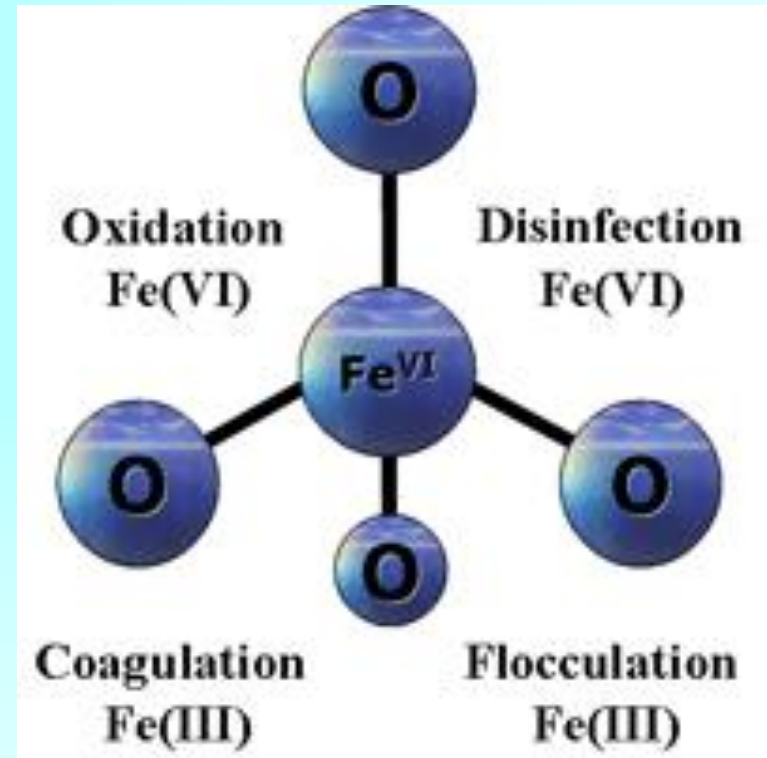
Témavezető: dr. Záray Gyula

Konzulens: dr. Barkács Katalin

- **PhD munkám célja:** különböző minőségű vizek esetén az új típusú ferrátos technológia hatékonyságának vizsgálata.
- **Téma aktualitása:** egyre nagyobb szükség van környezetbarát technológiák alkalmazására, melyek kevésbé szennyezik környezetünket.

Ferrát (FeO_4^{2-})

- A ferrát a jelenleg ismert leghatékonyabb, mégis környezetbarát oxidáló - (perzisztens vegyületek lebontását elősegítő), és egyben fertőtlenítőszer – ható komponense a Fe(VI) .

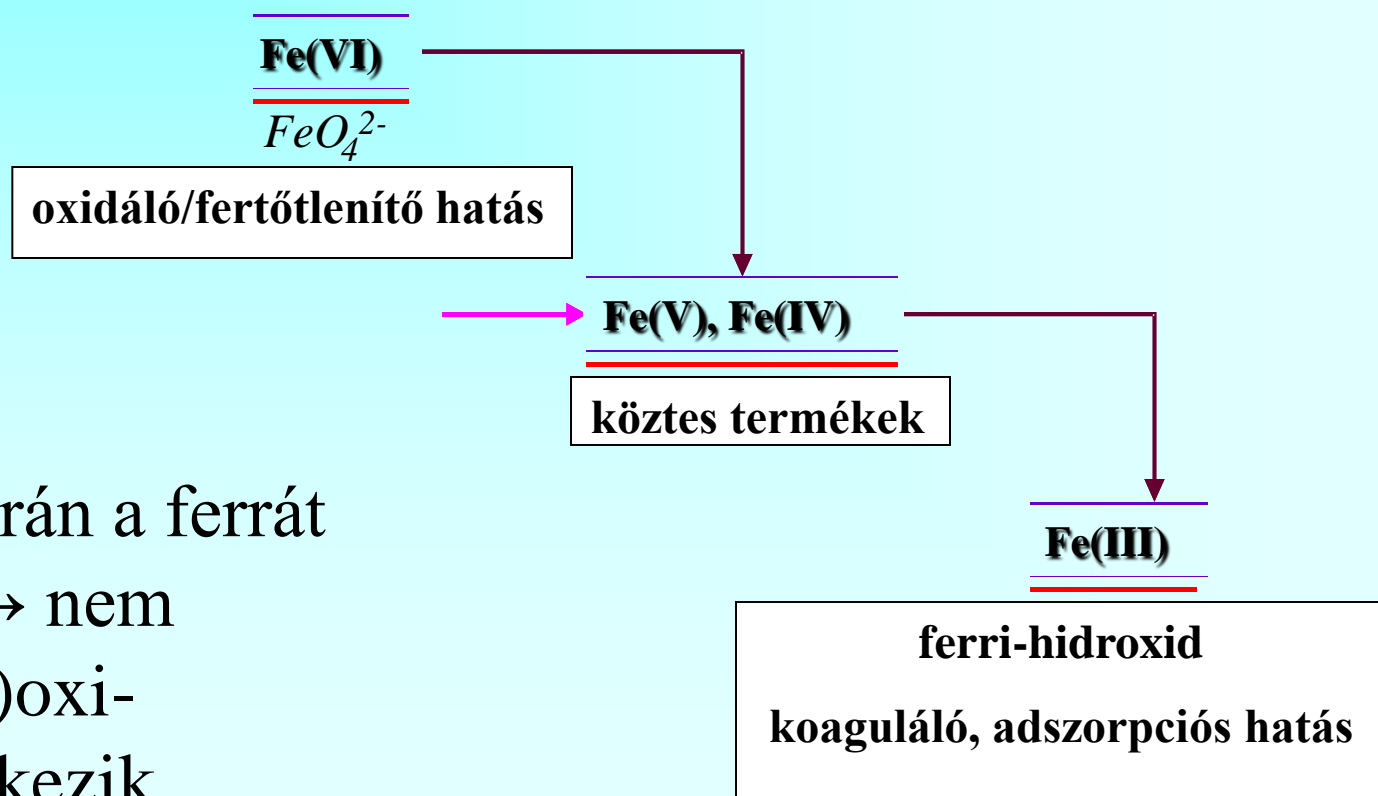


Ferrát

- Multifunkcionális vegyület, többféle szennyezőanyag esetén is hatékony,
- ivóvíz, szennyvíz és szennyvíziszapok kezelésére egyaránt alkalmazzák,
- oxidáló képessége révén: sok szervetlen/szerves szennyező eliminálására alkalmas,
- fertőtlenítő képessége révén: különböző fertőzőképes biológiai ágens elpusztítását valósítja meg
- esetenként szagtalanításra és víztelenítést elősegítő adalékanyagként is hasznosítható.

Ferrát hatásmechanizmusa

- oxidáció, koagulációs és flokkulációs folyamatok, adszorpció



- használata során a ferrát redukálódik → nem toxikus Fe(III)oxi-hidroxid keletkezik

- Számos tudományos cikk jelent már meg a ferrátról, melyek kedvező tulajdonságait mutatják be, hatásmechanizmusának tudományos háttere azonban még valós, bonyolultabb összetételű mátrixok esetén nem kellően ismert.

Az eddigiekben elvégzett PhD munkám

- A ferráttal való fertőtlenítési és KOI eltávolítási kísérletek, valamint a ferrát előállításával, hatásmechanizmusával foglalkozó cikkek szakirodalmának áttekintése, összefoglaló készítése.
- **Laboratóriumi kísérletek**
 - Ferrát előállítása laboratóriumi körülmények között;
 - ferrát hatóanyag tartalmának meghatározása;
 - ferrát valamint különböző makro- és mikro-szennyező anyagok kölcsönhatásának vizsgálata:
 - modell rendszerekkel folytatott kísérletek;
 - komplex mátrix-szal jellemezhető különböző szennyező anyagokat tartalmazó vizek kezelése ferráttal elsősorban utótisztítási műveletben.

- A kísérlet kivitelezése:
 - laboratóriumi modell-rendszer.



Segítségével optimálni lehet a ferrátos technológia műszaki paramétereit és gazdaságosságát többféle vízkezelési területen.

Vizsgálati módszerek

- **KOI_{kr}**: MSZ 260/16-82 szerint



- **TOC**: Multi N/C 2100S készüléssel, MSZ EN 1484:1998 szerint



- $\text{TN}_b = N_{\text{org}} + N_{\text{inorg}}$ (org=szerves, inorg=szervetlen): Multi N/C 2100S készüléssel, MSZ EN 12260:2004 szerint
- **AOX**: Multi X 2000 AOX analizátor, Analytik Jena AG, MSZ EN 1485 ISO 9562: 2004 szerint



- **pH:** Radelkis OP-264 típusú pH mérő, elektrokémiai módszer, MSZ 260-4 szerint
- **Vezetőképesség:** OK-102/1 típusú konduktométer, MSZ 448-32 szerint
- **Reaktív PO_4^{3-} :** MSZ/260/20-80, spektrometriás módszer
- **NH_4^+ tartalom:** MSZ-260/9-88 szerint, spektrometriás módszer
- **Fe tartalom:** MSZ 260/13-80 szerint, spektrometriás módszer

Mikrokomponens meghatározás

- MSZ 260-30: 1992 szabvány szerint, spektrometriás módszer (cianid)
- ICP-MS (arzén) →
- GC-MS
(gyógyszermaradványok)

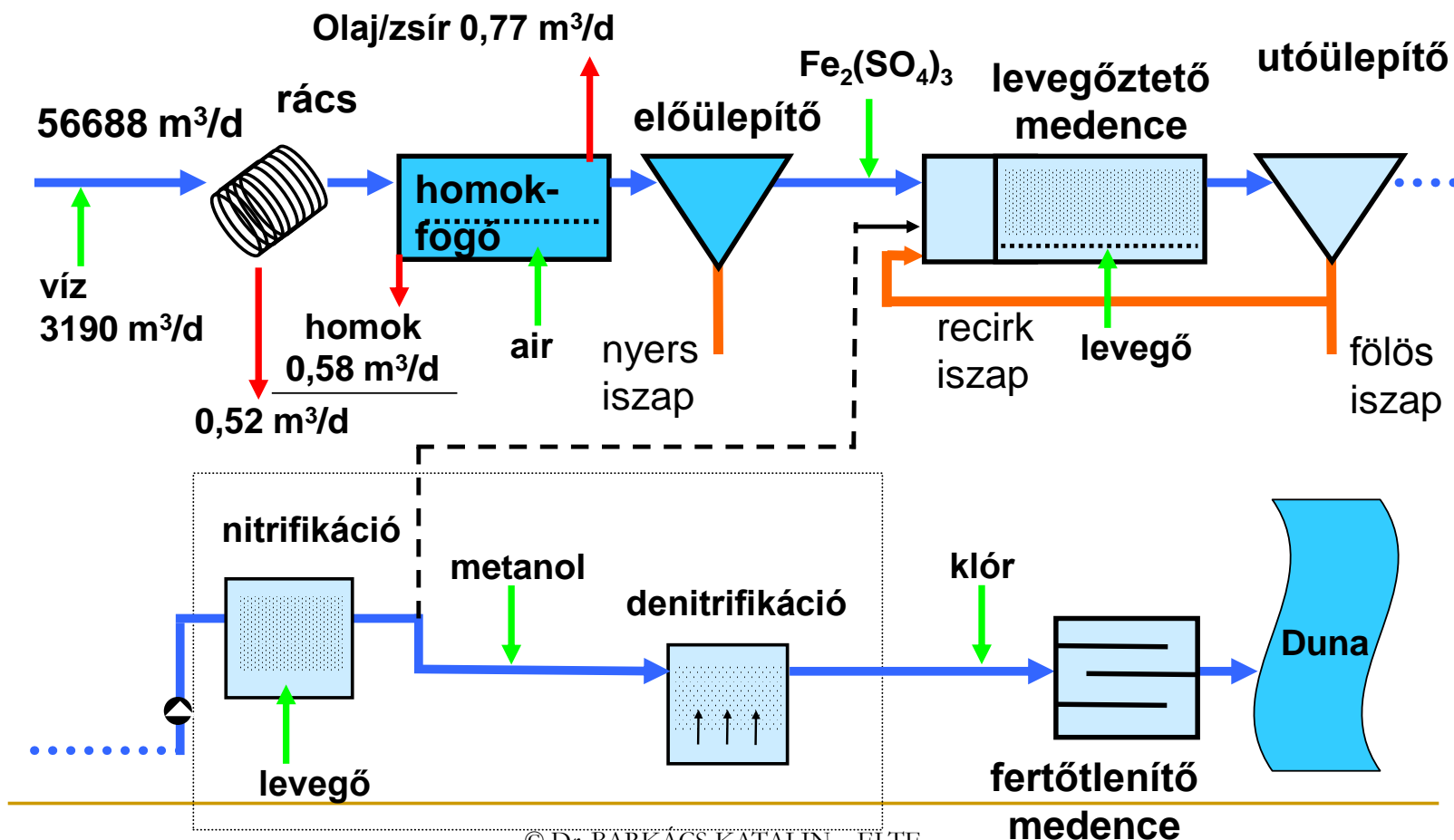


- Csíraszám meghatározás: fertőtlenítési vizsgálatok a Mikrobiológiai Tanszékkel közösen – különböző ferrát koncentrációk alkalmazása mellett

SZENNYVÍZKEZELÉSI FOLYAMAT

Dél-Pesti Szennyvíztisztító Telep

(blokséma)



Néhány eddigi eredményem

Fertőtlenítési vizsgálatok a Dél-Pesti Szennyvíztisztító
Telep elfolyó vizével (MPN) [sejt/ml]

	Eredeti minta	1,0 mgFe/L	2,8 mgFe/L	4,4 mgFe/L
2010.05.19	$5,6 \cdot 10^7$	$2,3 \cdot 10^4$	1000	55

Néhány eddigi eredményem

Fertőtlenítési vizsgálatok a Dél-Pesti Szennyvíztisztító
Telep elfolyó vizével (MPN) [sejt/ml]

	Eredeti minta	4,4 mgFe/L	5,6 mgFe/L	9,3 mgFe/L	11,7 mgFe/L
2009.12.03	1,3*10 ⁶		50		
2010.01.26	5,8*10 ⁵ 81				<10
2010.02.09	5,7*10 ⁷ 75			<10	
2010.02.15	3,2*10 ⁵ 86			<10	
2010.05.19	5,6*10 ⁷ 57	55			

KOI (mgO₂/L)

A ferrát KOI és TOC eltávolítási hatásfoka

	Adagolt ferrát mennyiségek (mg Fe/L)	Optimális ferrát adag (mg Fe/L)	Legnagyobb KOI csökkenés (%)	Legnagyobb TOC csökkenés (%)
2010.01.26	11,5-13,3	13 / 13	42	37,1
2010.02.09	2,8-9,2	2,8 / 7,4	49,3	20,7
2010.02.15	2,9-9,6	6 / 9,6	43	33,1
2010.05.19	1-4,4	2,3 / 4,4	45,6	20,5

További terveim

- Az eddig megjelent ferráttal foglalkozó cikkek teljes körű szakirodalmának áttekintése;
- ferrát stabilitásának, adagolási körülményeinek vizsgálata;
- kommunális és ipari szennyvizek ferrátos utókezelése mikrokomponensek eltávolítása érdekében;

További terveim

- **Ferráttal való fertőtlenítés – klórozás helyettesítésének vizsgálata**
 - a biológiailag tisztított vízben maradó baktériumok faj szintű azonosítása,
 - klór-rezisztens mikroorganizmusok kezelése ferráttal modellvizekben, kommunális szennyvizekben,
 - veszélyes sajátságú vegyületek keletkezésének vizsgálata (AOX vegyületek, stb.);

További terveim

- szennyezőanyag mennyiség csökkentése;
- különféle víztípusok esetén annak vizsgálata, hogy a kezdeti összetételhez képest a kezelt víz tulajdonságai hogyan változnak.

- Köszönettel tartozom a munkámhoz nyújtott segítségükért a következő személyeknek:
 - Dr. Záray Gyula
 - Dr. Barkács Katalin
 - Dr. Vértes Csaba
 - Dr. Márialigeti Károly
 - Felföldi Tamás
 - Jurecska Laura
 - Turcsán Edit

Köszönöm megtisztelő
figyelmüket!