

Nagyhatékonyságú oxidációs eljárások a környezetvédelemben, vízben oldott szerves anyagok lebontása nagyenergiájú sugárzással



Homlok Renáta
Takács Erzsébet
Wojnárovits László
MTA Izotópkutató Intézet
2010. 10.06.

Tartalom

- Bevezetés
 - ionizáló sugárzás alkalmazásai a szennyvíztisztításban
- Irodalmi áttekintés
 - 2,4-diklórfenoxi-ecetsav tulajdonságai
 - víz radiolízis
- Kísérleti eredmények
- Összefoglalás

Bevezetés



Emberi tevékenység során egyre több olyan szennyező jut a környezetbe



Hagyományos
víztisztítások eljárások

szűrés

biológiai
lebontás

klórozás



Bevezetés

Az utóbbi két évtizedben új eljárásokat dolgoztak ki.

Szerves szennyező



Nagyhatékonyságú oxidációs eljárások (AOP)



CO₂

ásványi só

víz

Az ionizáló sugárzás felhasználása a szennyvíztisztításban

- 1960 —————> Alapkutatási szinten tanulmányozták
- 1980 —————> NDK, kutakból nyert ivóvíz fertőtlenítése
- 1990 —————> USA, Korea, Ausztria, Oroszország
kommunális szennyvíz tisztítása

↓
USA
Korea

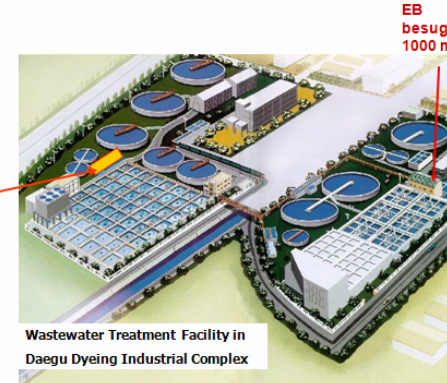
Sugárkezelő egységet,
elektrongyorsítót,
építettek be kamionba



Az ionizáló sugárzás felhasználása a szennyvíztisztításban

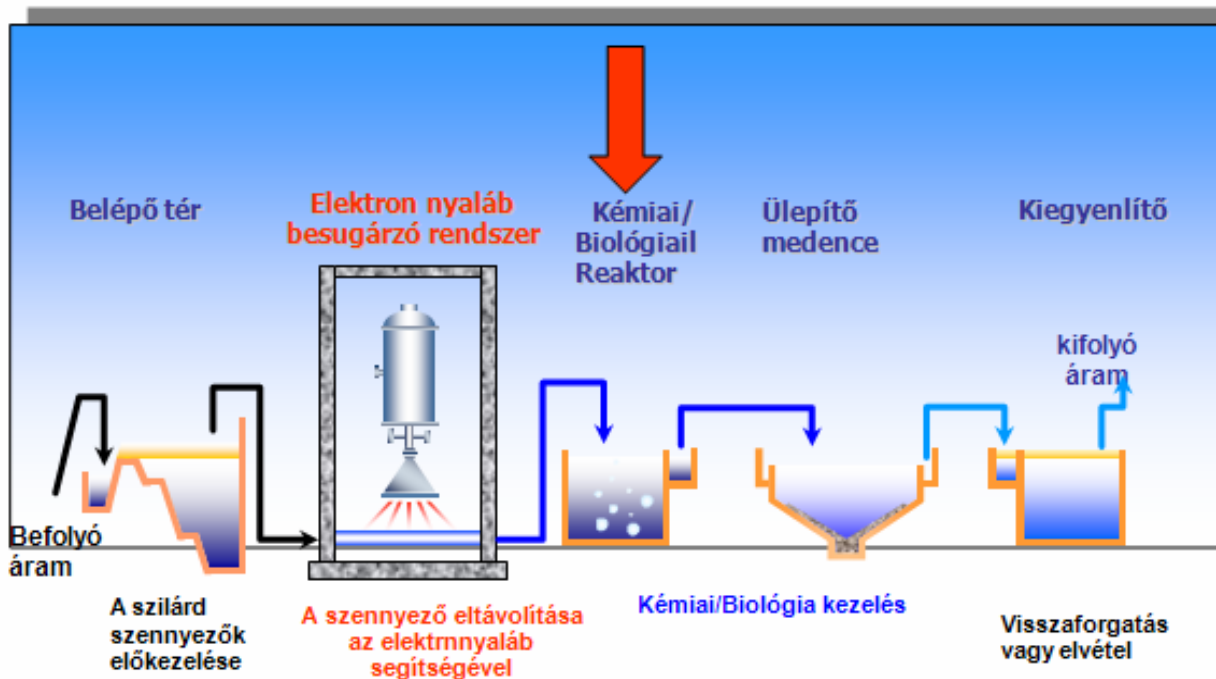
- 1998 → Korea, Daegu, sugárzással kombinált szennyvíztisztító

EB besugárzó
10 000 m³/nap



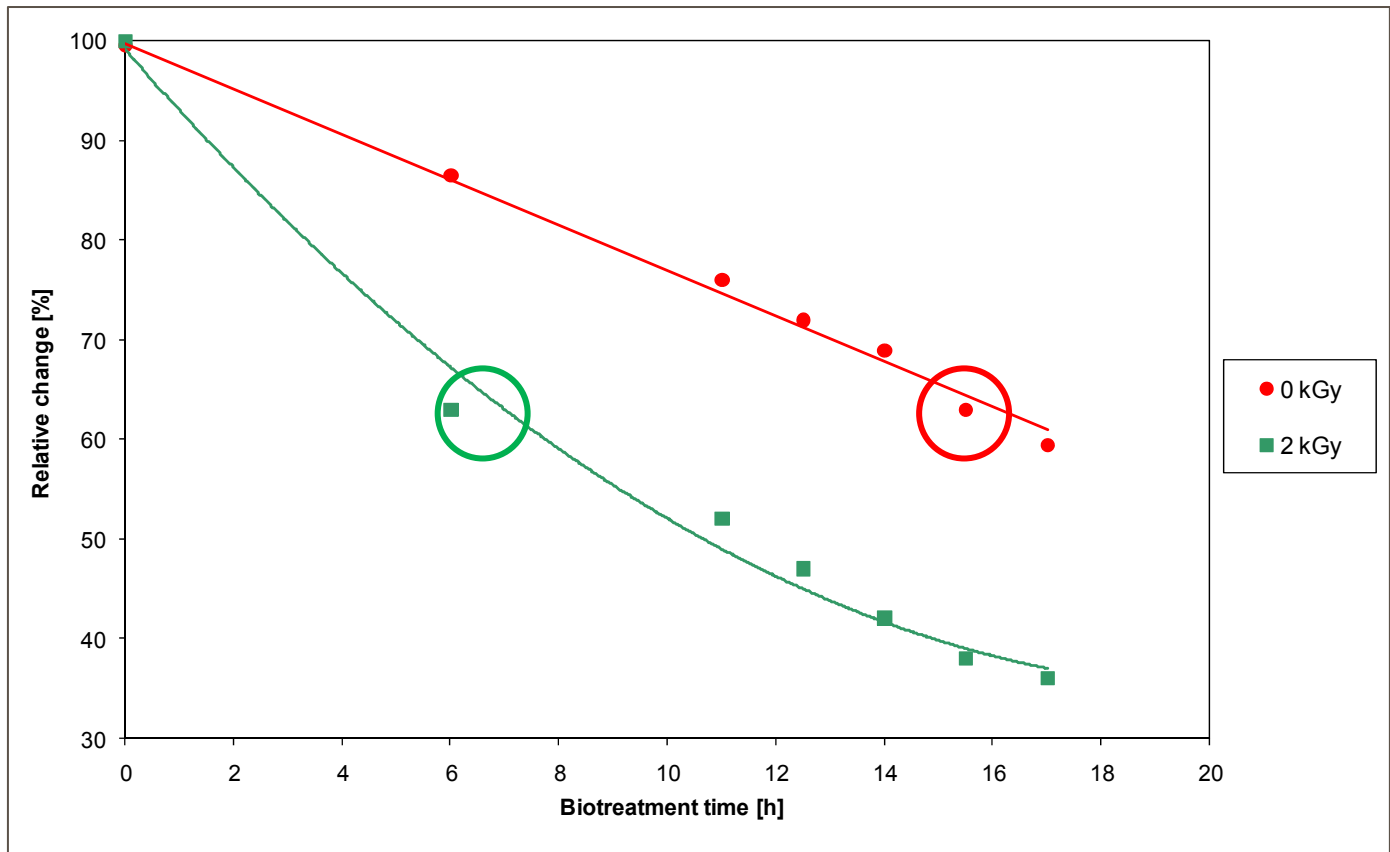
Wastewater Treatment Facility in Daegu Dyeing Industrial Complex

Courtesy of Bomsoo Han
EB Tech. Co. Ltd.



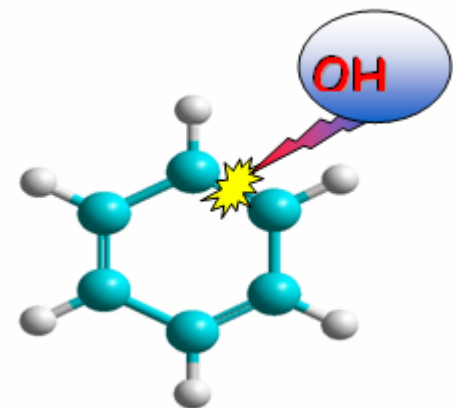
Visszaforgatják a tisztított szennyvizet

Kémiai oxigénigény

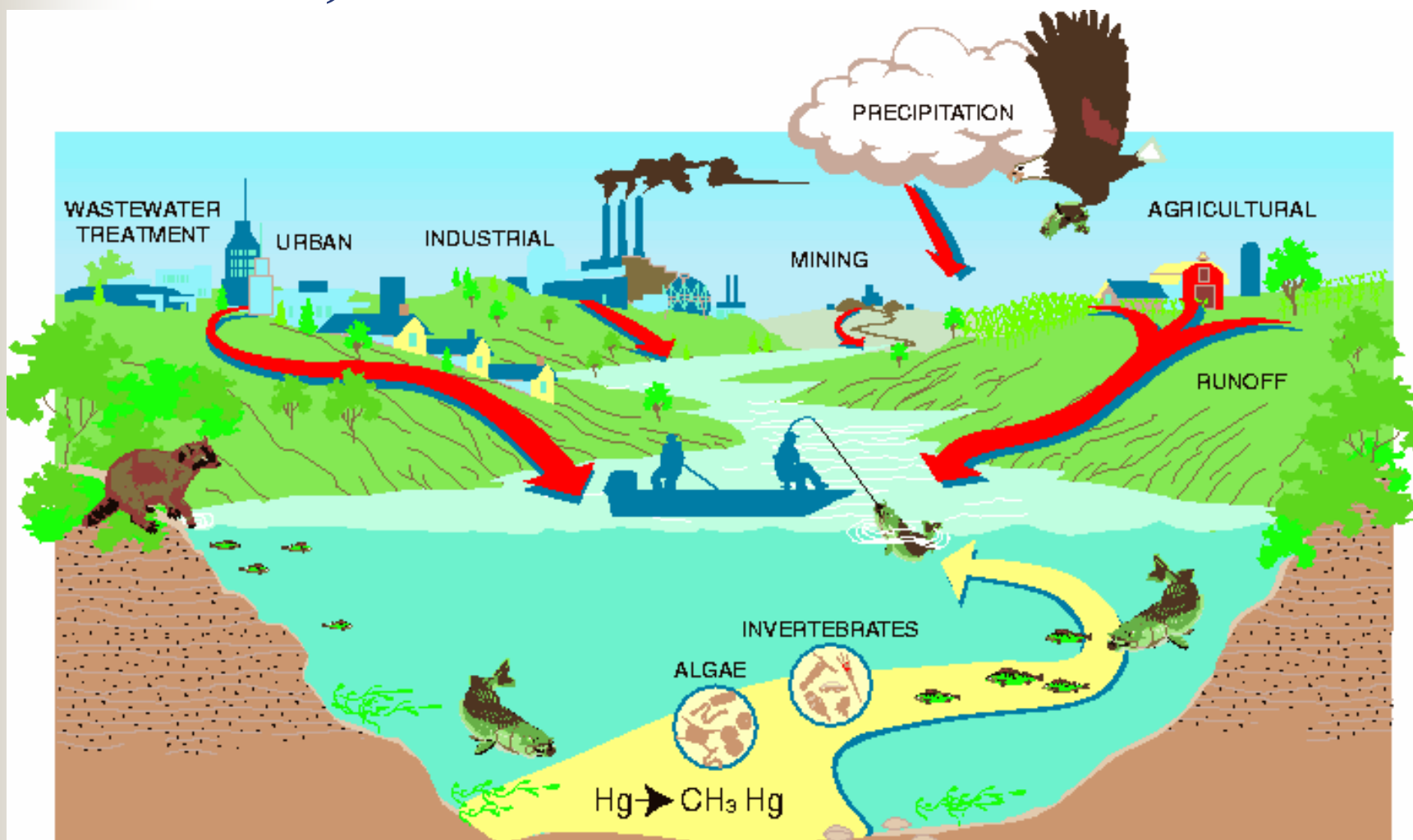


Az ionizáló sugárzás felhasználása a szennyvíztisztításban

Az *ionizáló sugárzás* – hagyományos szennyvíztisztítási módszerekkel kombinálva igen *hatékonyan alkalmazható* - biológiailag ellenálló - *szerves szennyeződések lebontására*, valamint patogén szennyeződések és paraziták eltávolítására, vagy inaktiválására.

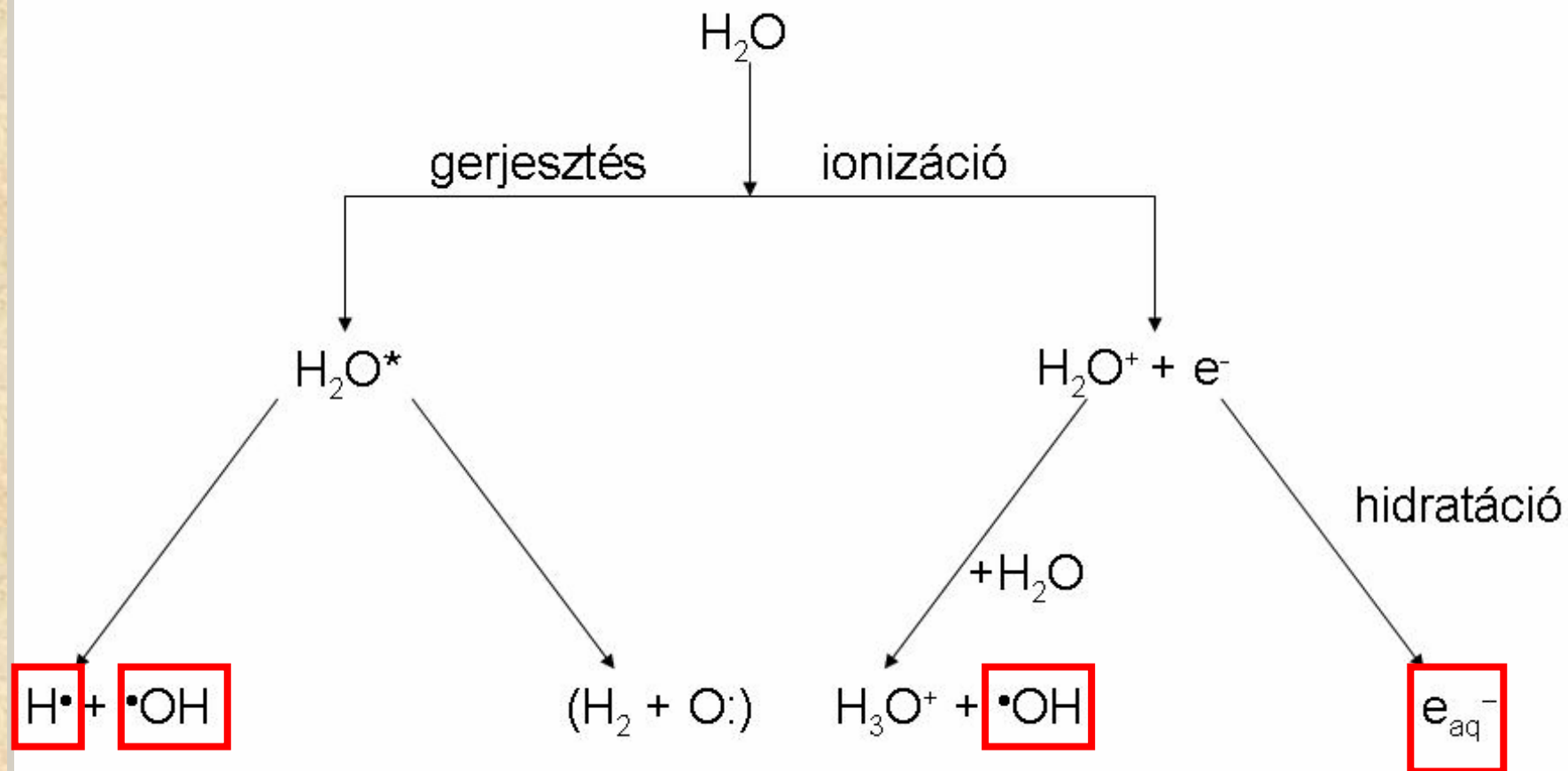


2,4-Diklórfenoxi-ecetsav



A felszíni vízkivétellel a szennyeződés az emberi szervezetbe kerül

Víz radiolízise



A reaktív köztitermékek sajátosságai

- e_{aq}^- reakciói: Telítés N_2 -gázzal, t-BuOH



- Az $\cdot\text{OH}$ - gyök reakciói: Telítés N_2O gázzal



Kísérleti rész

- A 2,4D lebomlása γ -radiolízissel
 - Hidratált elektron
 - Hidroxilgyök
 - Hidratált elektron és hidroxilgyök
 - Szuperoxid (természetes közeg, O_2)
- A 2,4D lebomlása impulzusradiolízissel
 - Hidroxilgyök
 - Hidratált elektron

elektronsugár

**analizáló
fényforrás**

fényzár

lencse

ki

lencse

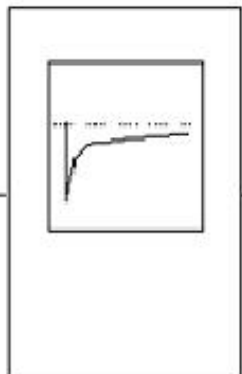
cella

**oldat
beadagolás**

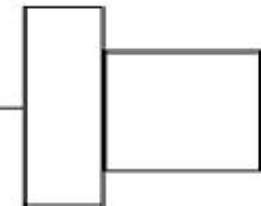
**fényvezető
kábel**



számítógép

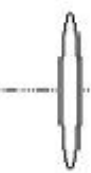
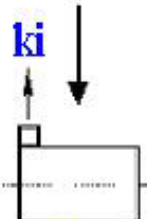
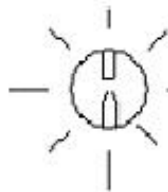


oszcilloszkóp



**fotoelektron-
sokszorozó**

monokromátor



Eredmények

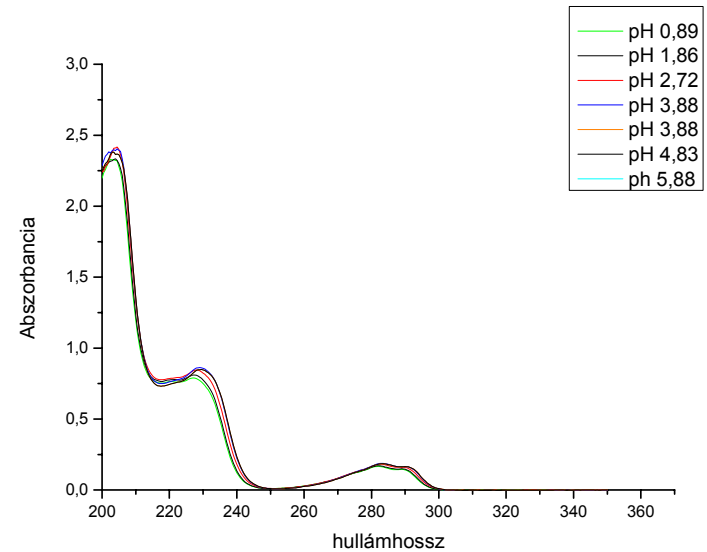
- A 2,4D pK értékének meghatározása

$$pK = \lg \frac{1}{K} = -\lg K$$

A pK-ről irodalmi adat nem állt rendelkezésre, ezért megmértem.

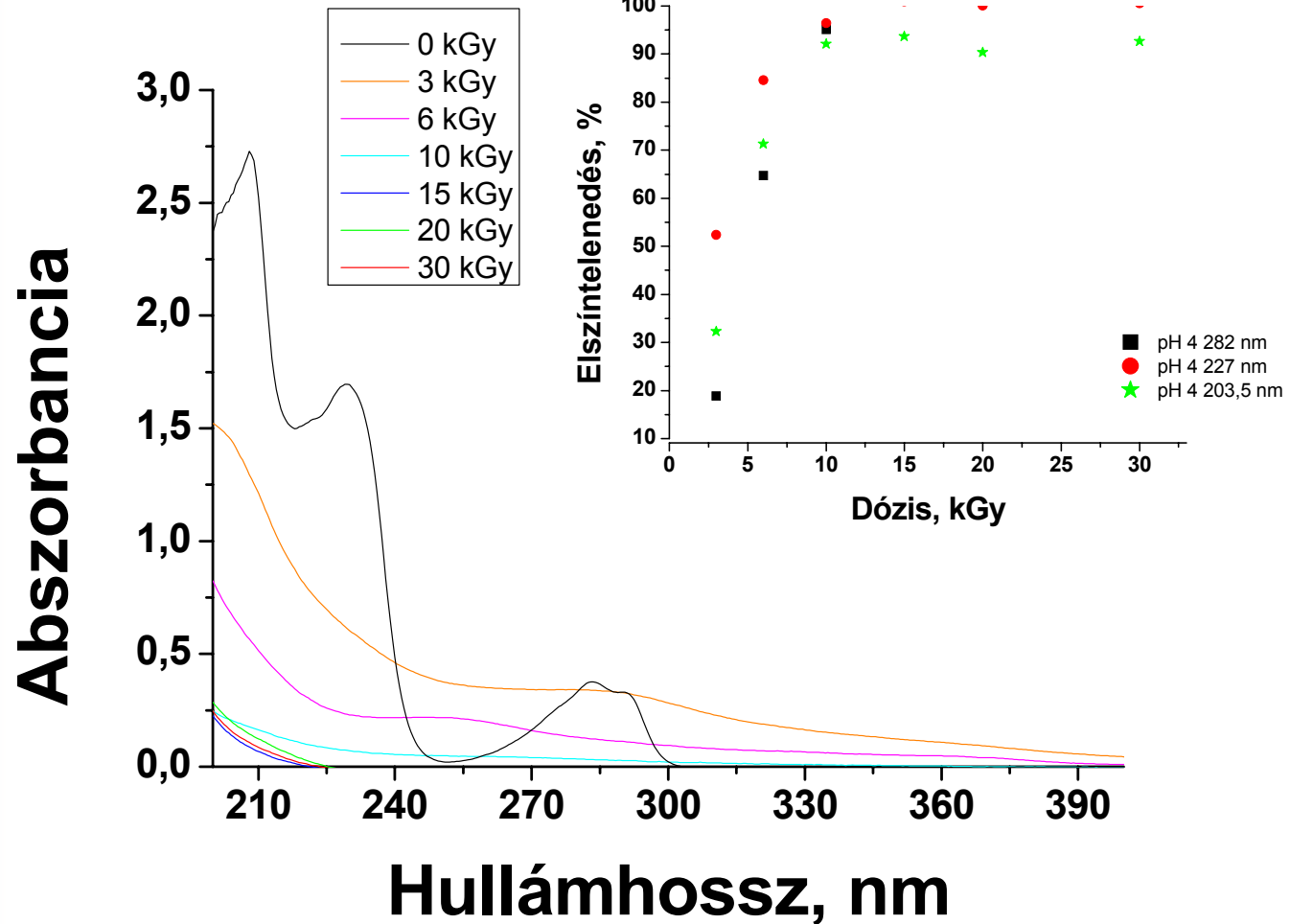
- $pK = 2,33$

A pK értékből már számolható, hogy a különböző pH-kon milyen formában van jelen a molekula.



Eredmények

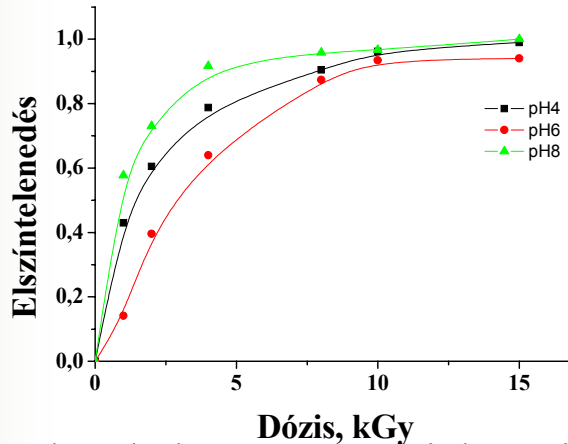
A hidroxilgyök reakciója



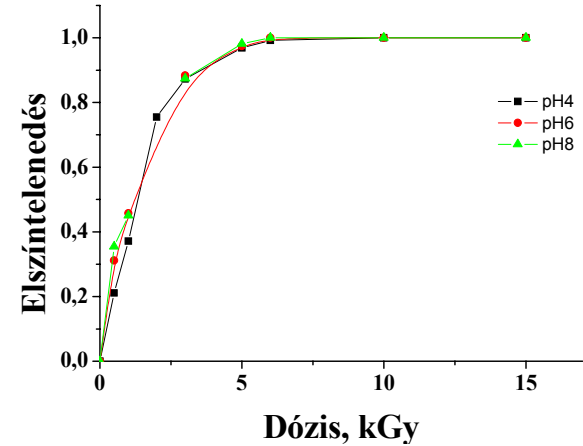
Eredmények

- reakciók– pH függése

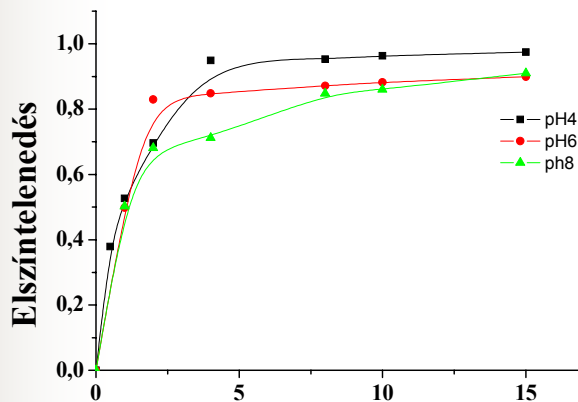
Hidratált elektron



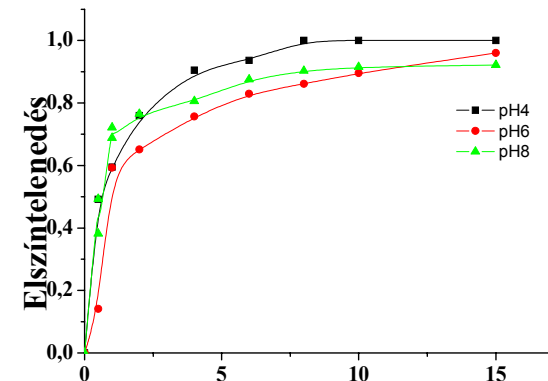
Hidroxilgyök



Hidratált elektron és hidroxilgyök

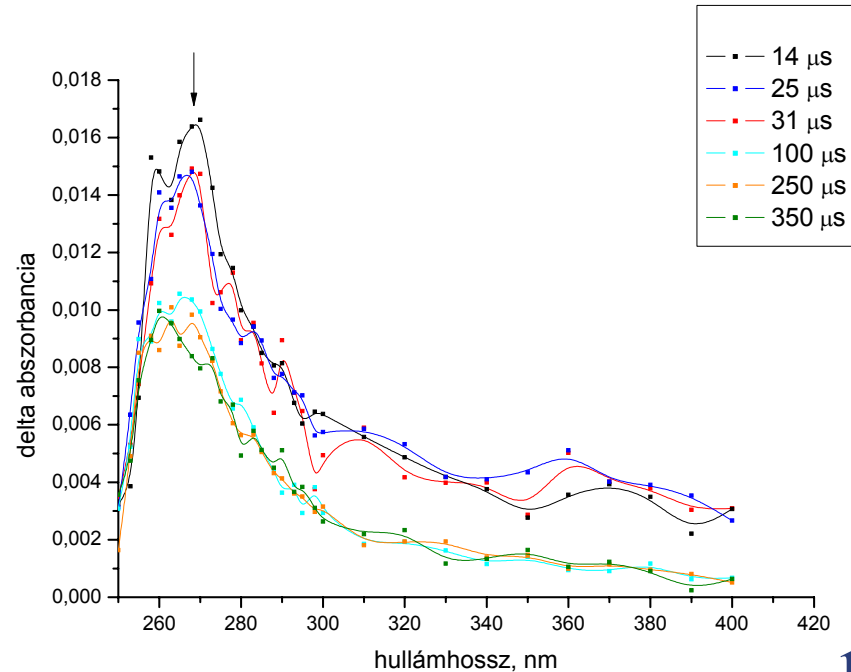
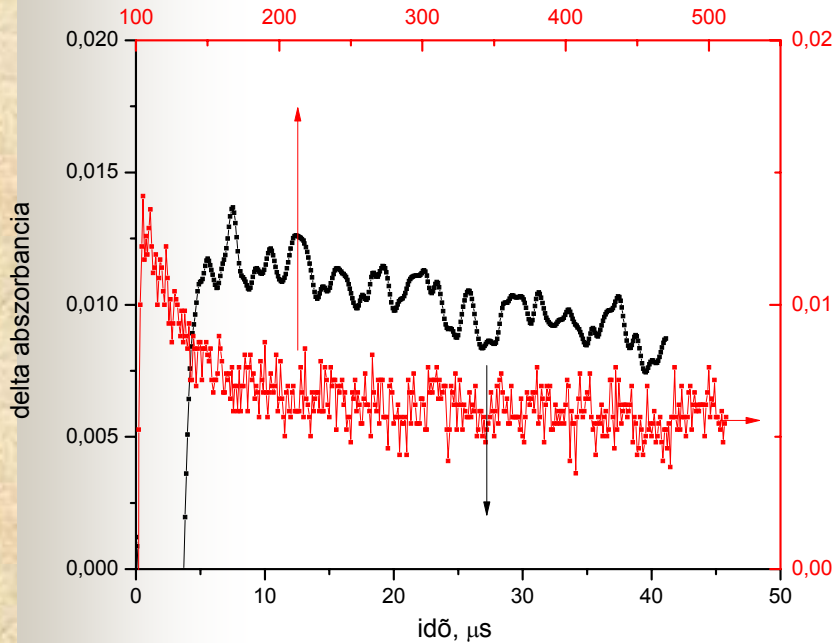


Természetes közeg



Eredmények

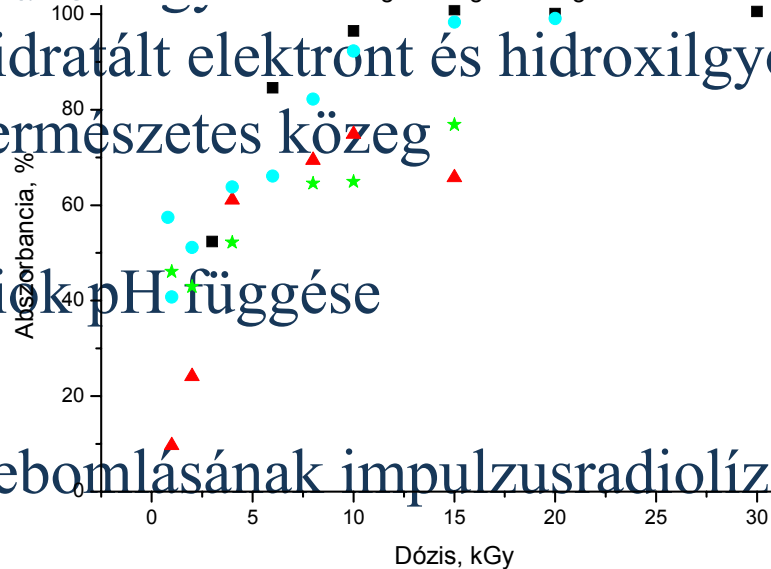
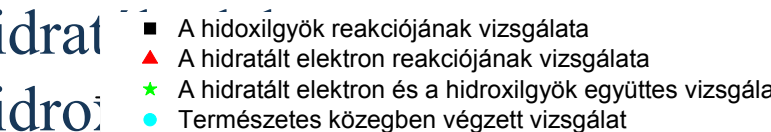
■ Impulzusradiolízis - hidroxilgyök reakciója



Összefoglalás

■ 2,4D lebomlása γ -radiolízissel

- Hidrat
- Hidro
- Hidratált elektront és hidroxilgyök
- Természetes közeg



■ Reakciók pH-függése

■ 2,4D lebomlásának impulzusradiolízissel



Köszönetnyilvánítás

Az MTA Izotópkutató Intézet munkatársainak

Köszönöm a figyelmet!





