

Fényhasznosító molekulák a környezetvédelemben

**Fertig Dávid – Lovassy László Gimnázium
Témavezető: Szabó Péter**

Bevezető

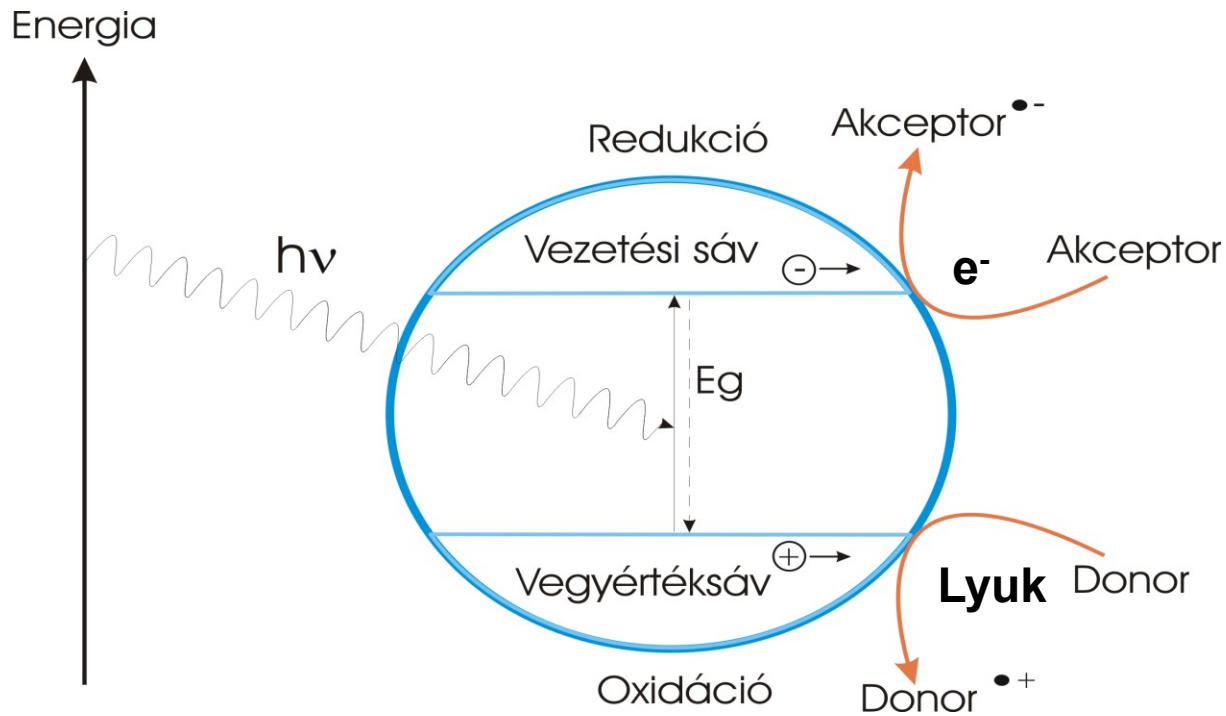
- **A hulladékfelvevő és feldolgozó kapacitás véges**
- **Hatékony és gazdaságos hulladék-feldolgozó technológiák szükségessége**
- **Biológiai és kémiai módszerek, ezek legtöbbször nem újrafelhasználhatóak**
- **Új irányvonal: heterogén katalízis. A szilárd fázisnak köszönhetően újrafelhasználható**
- **Legkörnyezetbarátabb: napenergia-hasznosítás**

Szilárdtestek sávszerkezete

- Az anyagban lévő elektronok különböző energiájú sávokba rendeződnek:
 - Vegyértéksáv
 - Tiltott sáv
 - Vezetési sáv



Félvezető katalizátor működési elve



- **Fényelnyelés \rightarrow gerjesztődés: elektron-lyuk pár képződés**
- **Lyuk \rightarrow elektrondonor molekula**
Elektron \rightarrow elektronakceptor molekula

Titán-dioxid I.

- Három módosulat: rutil, brookit és anatáz
- Az anatáz fotoaktívabb, mint a rutil, de a rutil a legstabilisabb termodinamikailag
- UV-fénnyel gerjeszthető

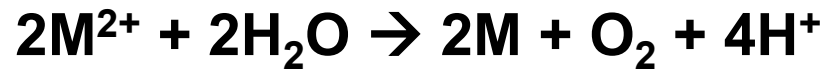
- $\text{TiO}_2 + h\nu \rightarrow \text{TiO}_2 (e^-_{\text{cb}} + h^+_{\text{vb}})$
- $e^-_{\text{cb}} + \text{O}_2 \longrightarrow \bullet\text{O}_2^-$
- $h^+_{\text{vb}} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \bullet\text{OH} + \text{H}^+$

- Vízbontás, közvetlenül szerves anyagok lebontása

- Reaktív gyökök: közvetve bontják a szennyezőket

Titán-dioxid II. Heterogén fotokatalízis

- Olcsó, és viszonylag nagy mennyiségben megtalálható
- Oldott állapotú nehézfém ionok redukálása (leválasztása)



- Vízbontás → hidrogénfejlesztés (üzemanyagok)
- Regeneratív fotoelektrokémiai napcella
Napenergia → elektromos áram

- Szerves szennyezők lebontása:

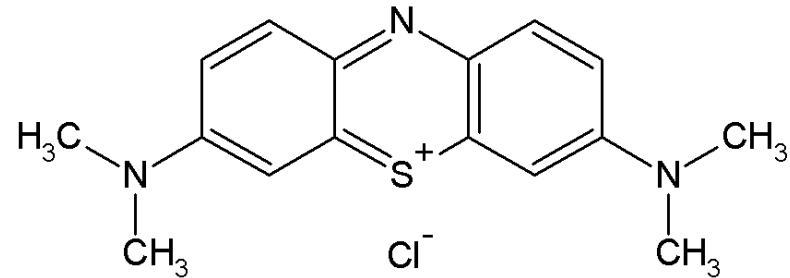
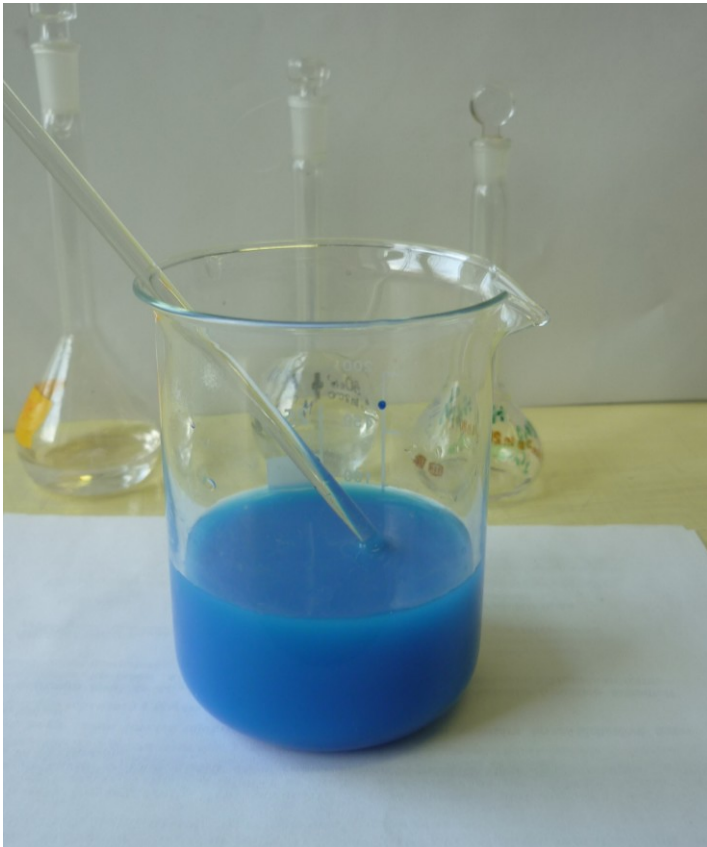
Szennyvízlebontás

Tiszta fürdőszoba?

Öntisztító üvegfelület

Metilénkék fotokémiai lebontásának vizsgálata titán-dioxid félvezetővel

- Metilénkék (festékanyag) jelképezi a szerves szennyezőanyagot



100 ml vizes oldat tartalmazott:

- titán-dioxid (0,1 g) szuszpenzió
- metilénkék

Kísérleti összeállítás

- Fényforrás: középnyomású higanygőzlámpa
- Reakció közben kevertetés



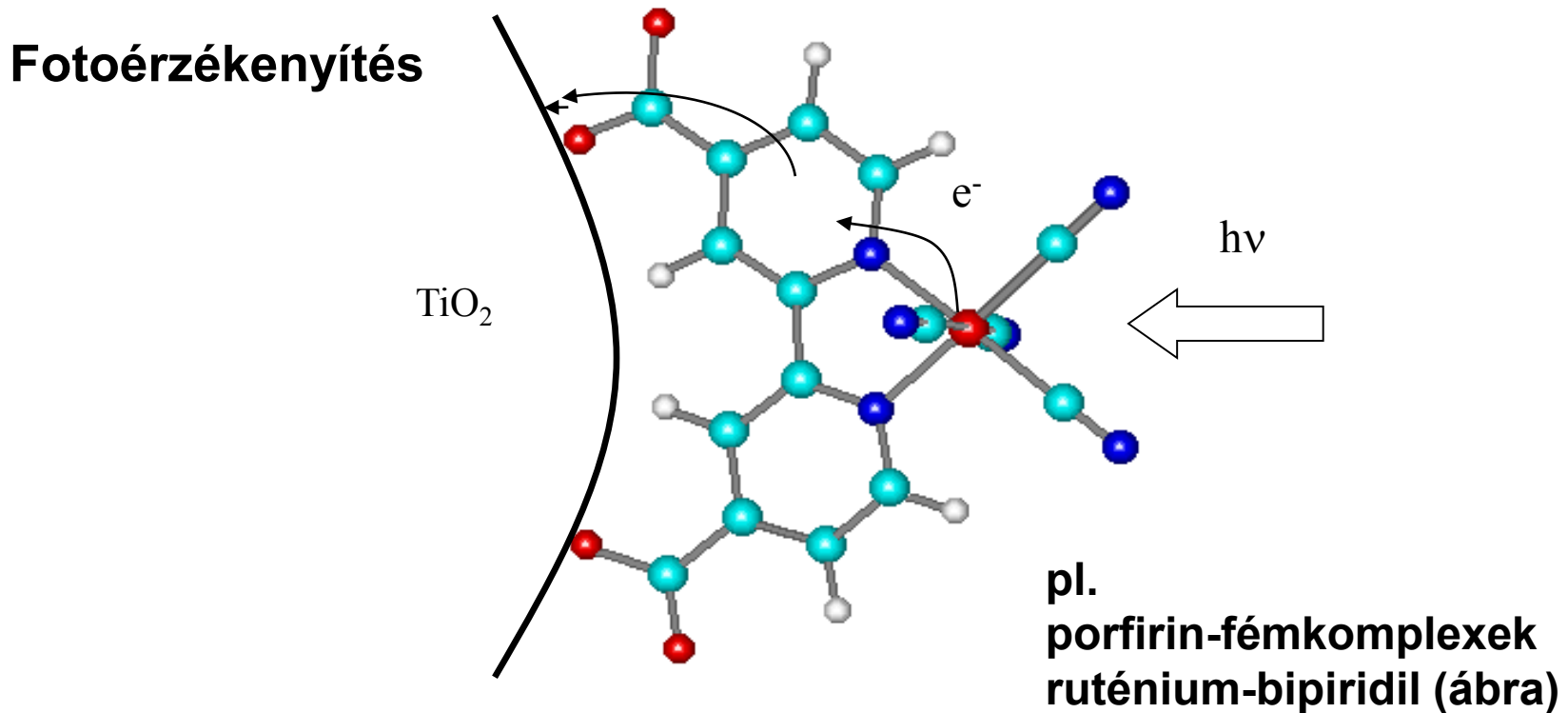
Eredmények



10 perc bevilágítási idő után szinte teljesen elbomlott a metilénkék

A félvezető fotokatalizátorok hatékonyságának növelése

- Közvetlenül a látható fény nem tudja gerjeszteni a TiO₂-t



Köszönöm a figyelmet!