

Fotokatalízis

A glicerín fotokatalitikus reformálása

Kutató diák: **Somogyi Anett**

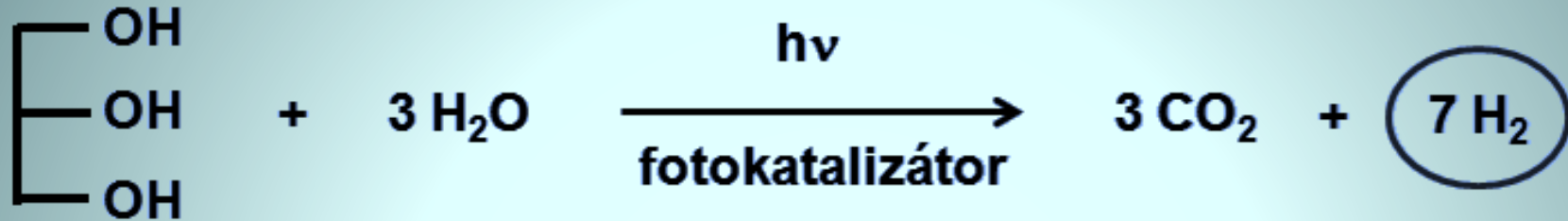
Svetozar Marković Gimnázium, Szabadka
11. évfolyam

Témavezetők: **Tálas Emília**

Szijjártóné Majrik Katalin

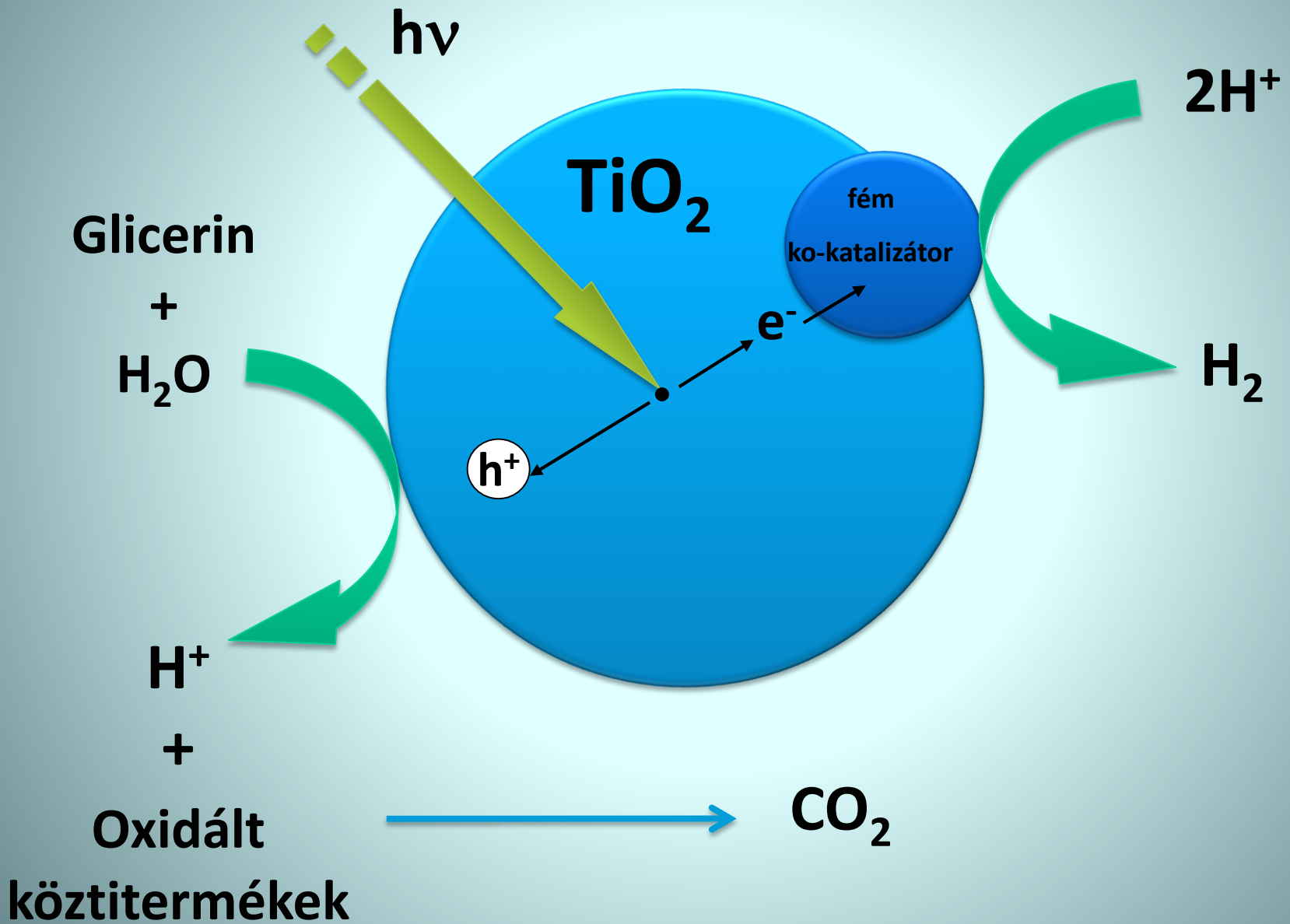
Szijjártó Gábor

Bevezető



- Napenergia tárolása hidrogén formájában (fényenergia → kémiai energia)
- A hidrogén előállítás egyik lehetséges útja megújuló energiaforrásból: glicerín fotokatalitikus reformálása
- Glicerín a biodízel-gyártás mellékterméke
 - olcsó, nagy mennyiségben rendelkezésre áll
 - A bruttó CO₂ kibocsátás nem nő
- Katalizátor: TiO₂ (félvezető)

Reakció-séma



Célkitűzés

- Megvizsgálni, hogyan viselkedik a nagy felületű, lecsapással és öregítéssel előállított TiO_2 ¹ különféle ko-katalizátor előállítási módszerek esetén.

Előzetes ismeretek:

Bizonyos TiO_2 használata során a kalcinált Pt-t tartalmazó fotokatalizátor jobb eredményt adott, mint a redukált.²

$\text{Pt}(\text{NH}_3)_4(\text{NO}_3)_2/\text{SiO}_2$ N_2 -ben bontva jobb katalizátor volt, mint H_2 -ben bontva.³

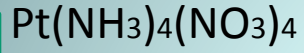
¹ Majrik Katalin

² E. Tálas, Z. Pászti, L. Korecz, A. Domján, P. Németh, G.P. Szíjjártó, J. Mihály, A. Tompos, $\text{PtO}_x\text{-SnO}_x\text{-TiO}_2$ catalyst system for methanol photocatalytic reforming: Influence of cocatalysts on the hydrogen production, Catal. Today in press
<http://dx.doi.org/10.1016/j.cattod.2017.02.009>

³ M. K. Oudenhuijzen, P. J. Kooyman, B. Tappel, J. A. van Bokhoven, D. C. Koningsberger: Understanding the influence of the pretreatment procedure on Platinum particle size and particle-size distribution for SiO_2 impregnated with $[\text{Pt}^{2+}(\text{NH}_3)_4](\text{NO}_3)_2$: a combination of HRTEM, Mass Spectrometry, and Quick EXAFS. Journal of Catalysis **205**, 135–146 (2002)

Katalizátor előállítása

TiO₂

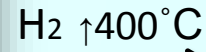


Pt(NH₃)₄(NO₃)₄/TiO₂

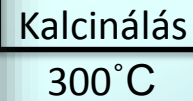
*Impregnálás
vizes oldatból*



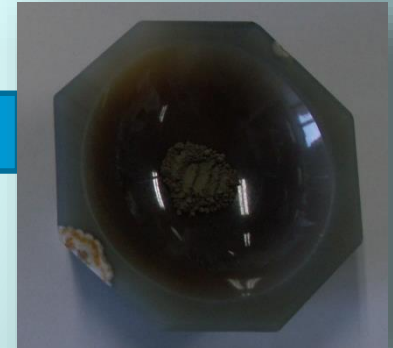
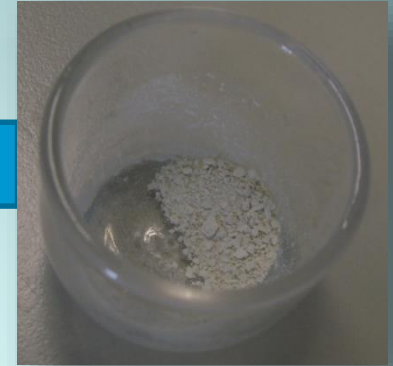
PtN₂bont



PtH₂red

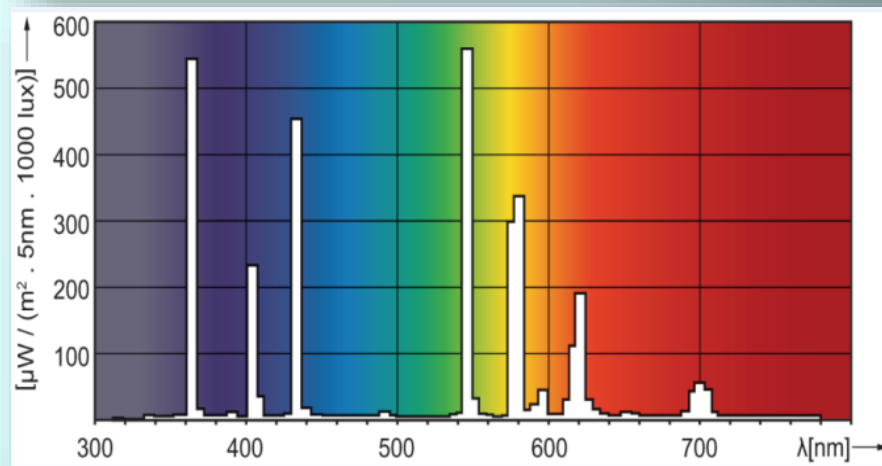


Ptkalc



A fotokatalitikus reakciók kivitelezése

- 10 katalizátor parallel vizsgálatára alkalmas
- A lámpa UV-A (365 nm) és látható komponensekből álló fényt ad- felső megvilágítás
- Kvarc edények
- Mágneses keverő
- Hőmérséklet: 35-40 °C (hűtés ventilátor segítségével)
- A fejlődő H₂ detektálása gázkromatográffal (GC) történik, Ar belső standard alkalmazása mellett

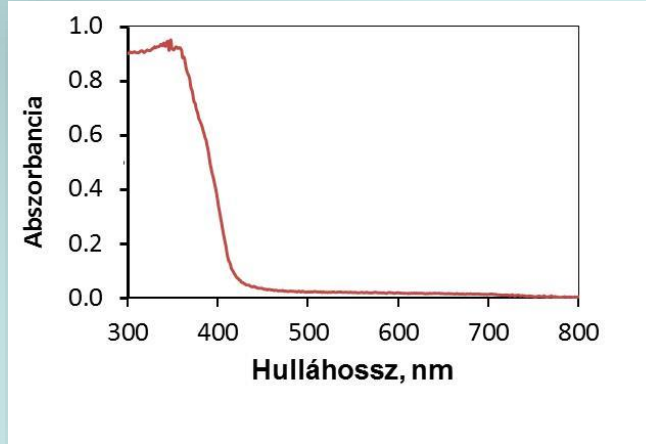


Katalizátorok jellemzése

Kiindulási TiO_2 (lecsapott, öregített, kalcinált)

PtO_x/TiO_2

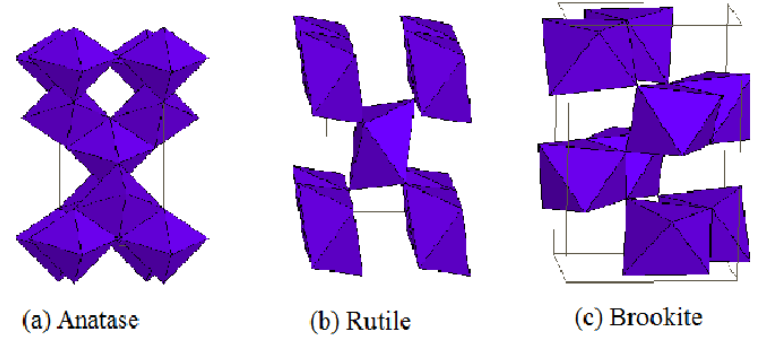
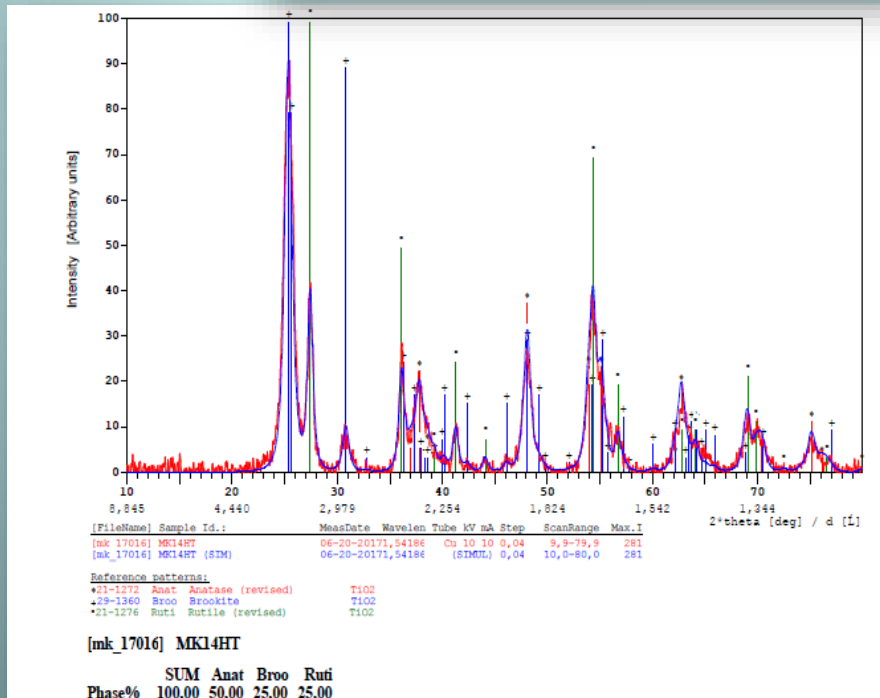
Diffúz reflexiós
UV-látható
spektroszkópia



TEM: folyamatban

XPS: folyamatban

XRD

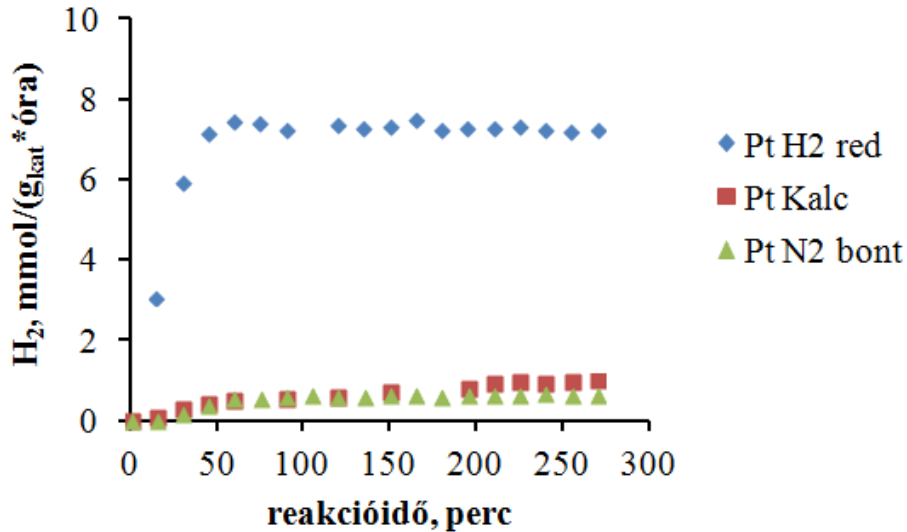


Forrás:

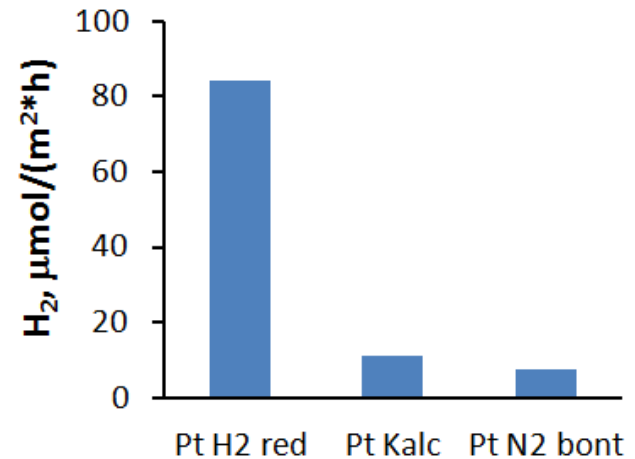
www.researchgate.net/publication/232731334_In_Rutile_Properties_Synthesis_and_Applications_RUTILE_AS_SUPERACID_CATALYSTS_PREPARATION_MORPHOLOGY_AND_CATALYTIC_ACTIVITY/figures?lo=1

Fotokatalitikus eredmények

H₂ fejlődés



H₂ fejlődés fajlagos felületre vonatkoztatott sebessége



pH mérés:

PtN2 bont: 6,44

PtH2 red: 4,17

Pt kalc: 6,32

A hidrogénezett minta mutatta a legnagyobb aktivitást.

A legnagyobb aktivitáshoz tartozott a legsavasabb reakcióelegy.

Köszönetnyilvánítás

MTA TTK

Tálas Emília

Szijjártóné Majrik Katalin

Szijjártó Gábor

Turi Ildikó -

Vass Ádám - XRD mérés