

NÖVÉNYI BIOMASSZA KATALITIKUS ÁTALAKÍTÁSA ÉRTÉKNÖVELT VEGYÜLETEKKÉ

SZEGEDI ÁGNES, MIHÁLYI R. MAGDOLNA, NOVODÁRSZKI GYULA,

LÓNYI FERENC, DHANAPATI DEKA, VALYON JÓZSEF

Természettudományi Kutatóközpont, Megújuló Energia Kutatócsoport

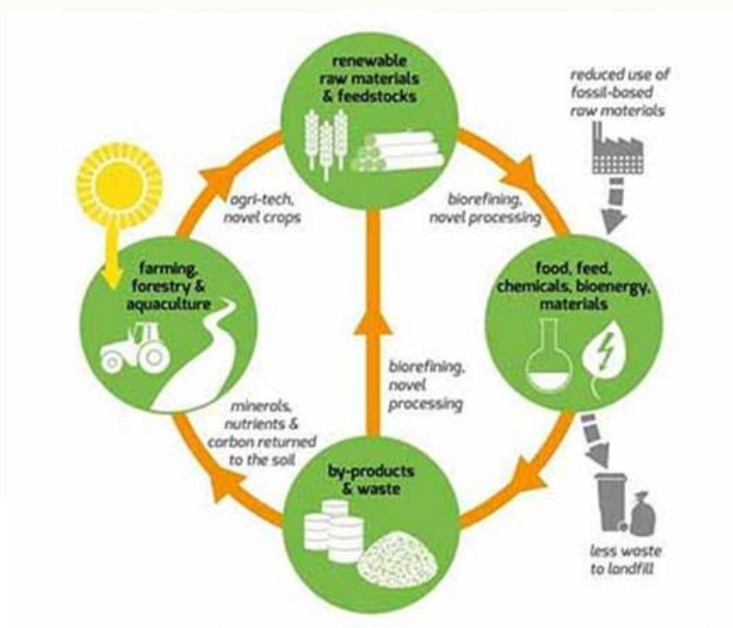


NEMZETI KUTATÁSI, FEJLESZTÉSI
ÉS INNOVÁCIÓS HIVATAL

AZ NKFI ALAPBÓL
MEGVALÓSULÓ
PROGRAM

Bevezetés

A fenntarthatóság záloga a természeti erőforrásokkal megvalósított **körforgásos gazdaság** kiterjesztése minden technológiára



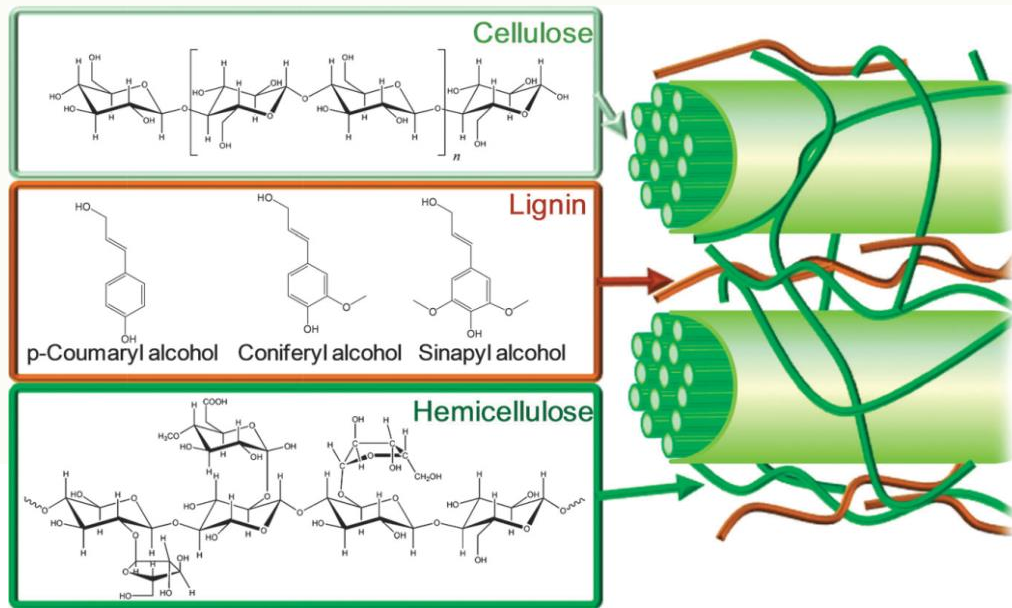
A **biogazdaság** a körforgásos gazdaság kiterjesztése a szerves anyagokat termelő, feldolgozó, hasznosító és újra hasznosító technológiákra

(mező- és erdőgazdálkodás, az élelmiszer-, fa-, és papíripar)

„using better what we already use – using well what we don’t use yet”

Biogazdaság

- Nem karbon mentes, de karbon semleges
- Cél: A szerves eredetű szén minél hosszabb ideig hasznos és kötött formában, üzemanyagként, vegyi anyagként megőrizni
- Kivitelezés: Bio- és kemotechnológiai műveletek



Cellulóz, hemicellulóz

Hidrolízis

Cukrok

Kémiai konverzió
(pl. Levulinsavvá)

Biológiai konverzió
(pl. fermentáció ABE
eleggyé, etanollá)

Lignin

Termokémiai/kémiai/biológiai lebontás → Biooxigenátok



NEMZETI KUTATÁSI, FEJLESZTÉSI
ÉS INNOVÁCIÓS HIVATAL

AZ NKFI ALAPBÓL
MEGVALÓSULÓ
PROGRAM

Hulladék biomassza átalakítása **Bio**-üzemanyaggá és vegyipari alapanyagokká

Lignocellulóz

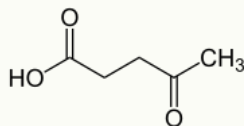


Bio-olajok és zsírok

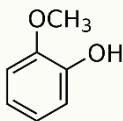


Etanol

Levulinsav



Gvajakol



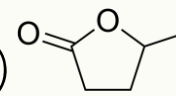
Heterogén katalitikus átalakítás

Trigliceridek
(Trikaprilin)

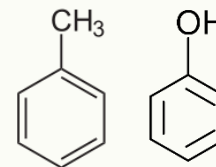


Butanol, butadién

γ -Valerolakton (GVL)



Aromás vegyületek



Biogázolaj,
 C_{15} - C_{18} alkánok

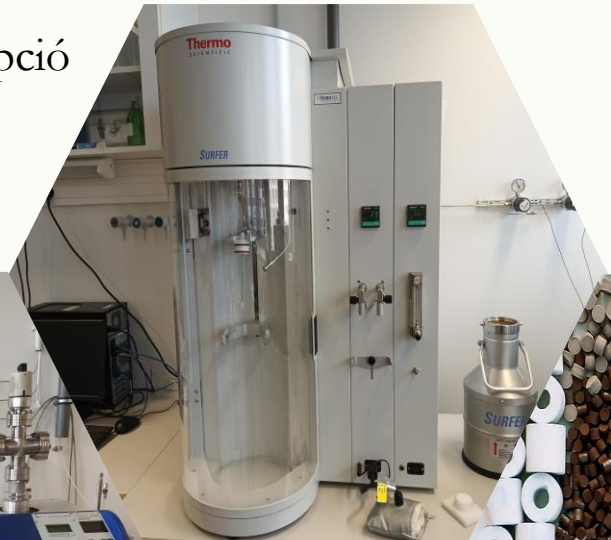


NEMZETI KUTATÁSI, FEJLESZTÉSI
ÉS INNOVÁCIÓS HIVATAL

AZ NKFI ALAPBÓL
MEGVALÓSULÓ
PROGRAM

Katalizátorok jellemzése és heterogén katalitikus reakciók tanulmányozása

N_2 adszorción



Reaktor rendszerek



In-situ FT-IR



GC-MS



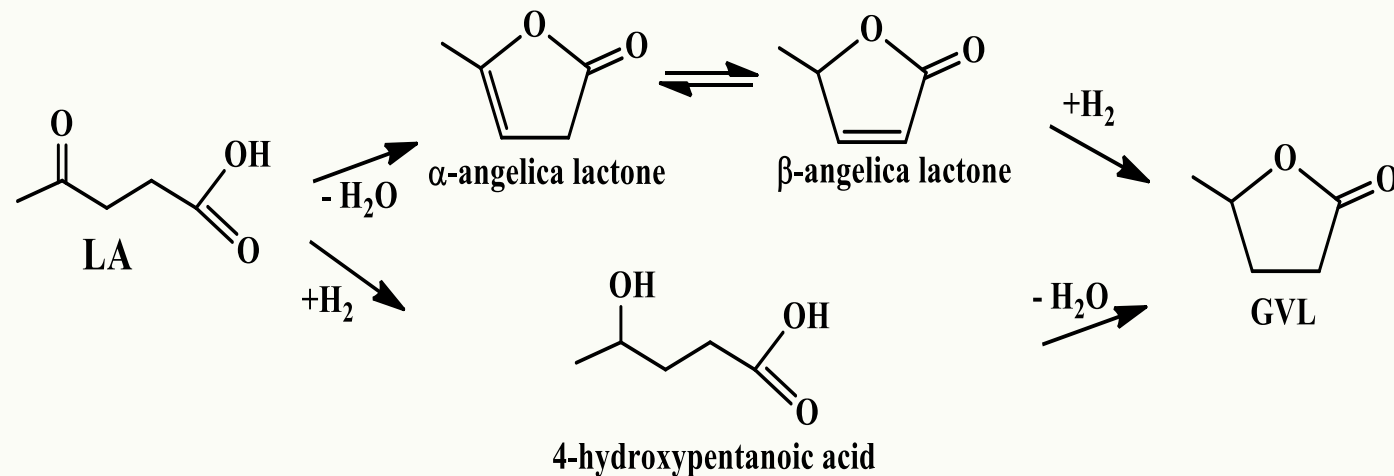
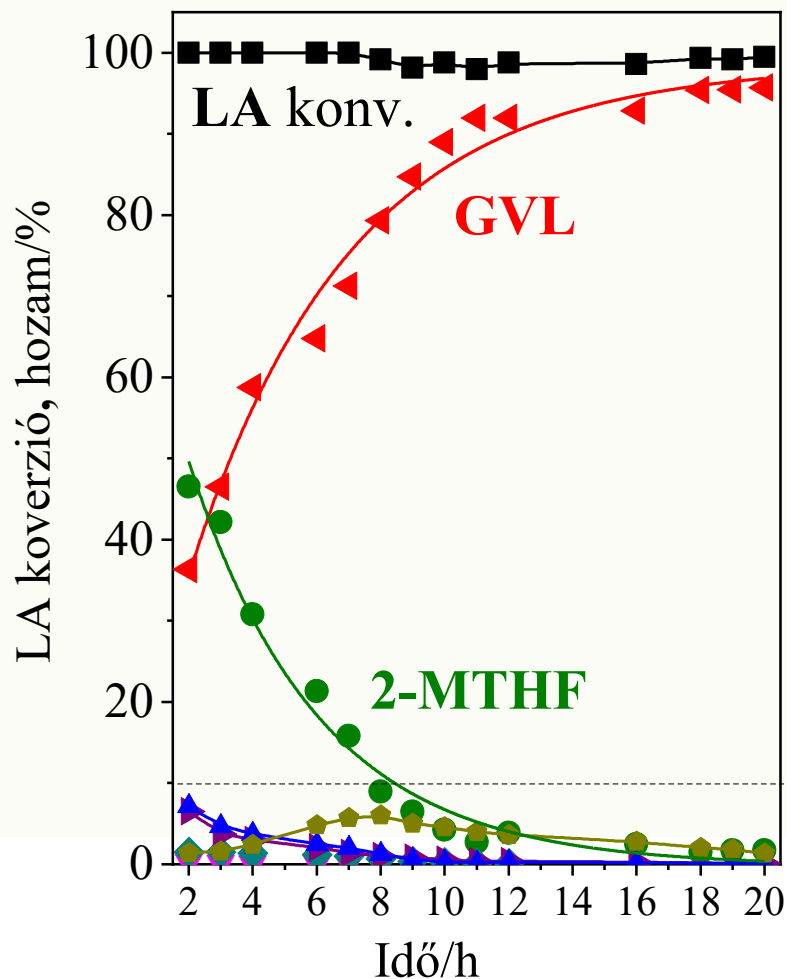
Operando FT-IR



APC



Levulinsav átalakítása γ -valerolaktonná (GVL) Co/SiO₂ katalizátoron



Reakció utak: Egymást követő dehidratálási és hidrogénezési lépések

A reakció út függ:

- reakciókörülmények (hőmérséklet, nyomás)
- a katalizátor hidrogénezési és dehidratálási aktivitásától

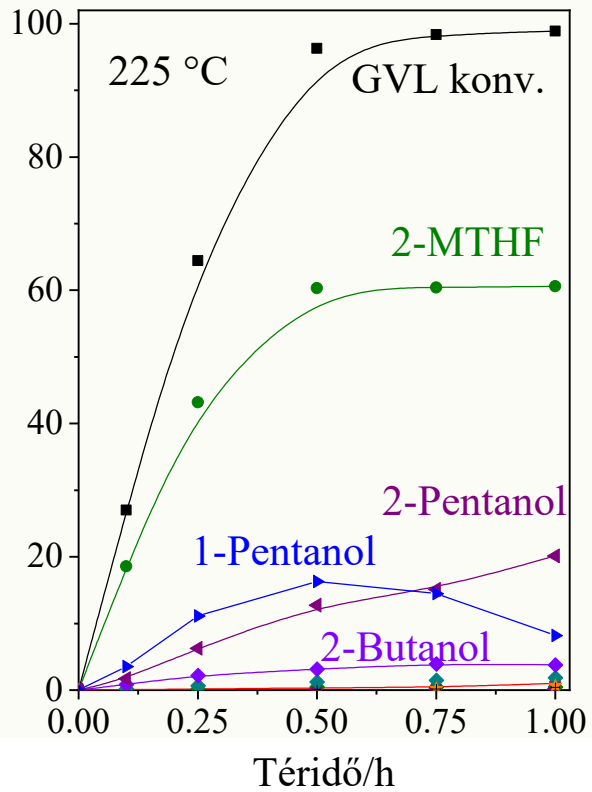


NEMZETI KUTATÁSI, FEJLESZTÉSI
ÉS INNOVÁCIÓS HIVATAL

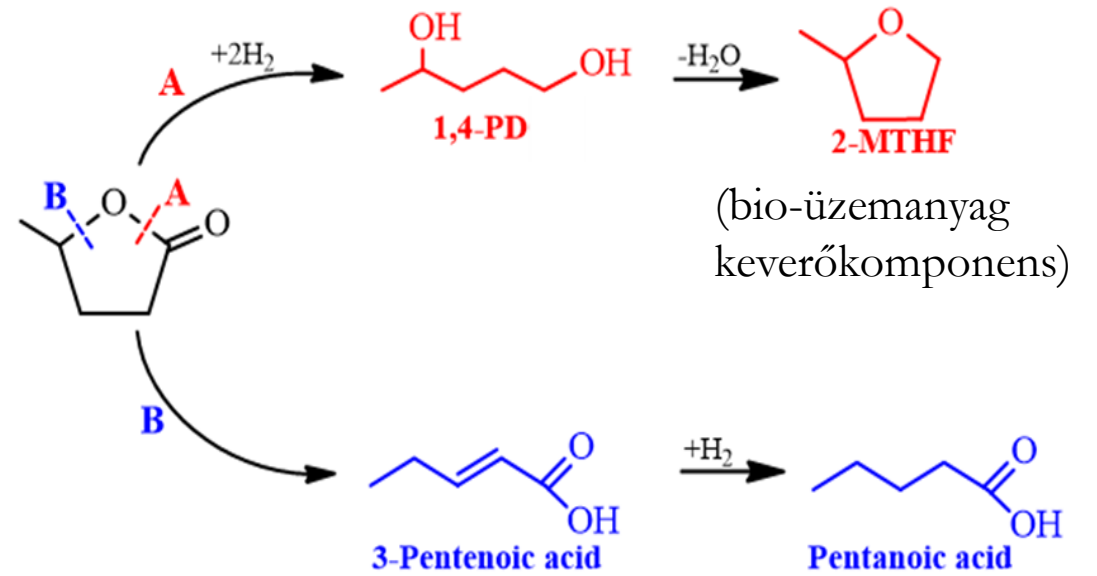
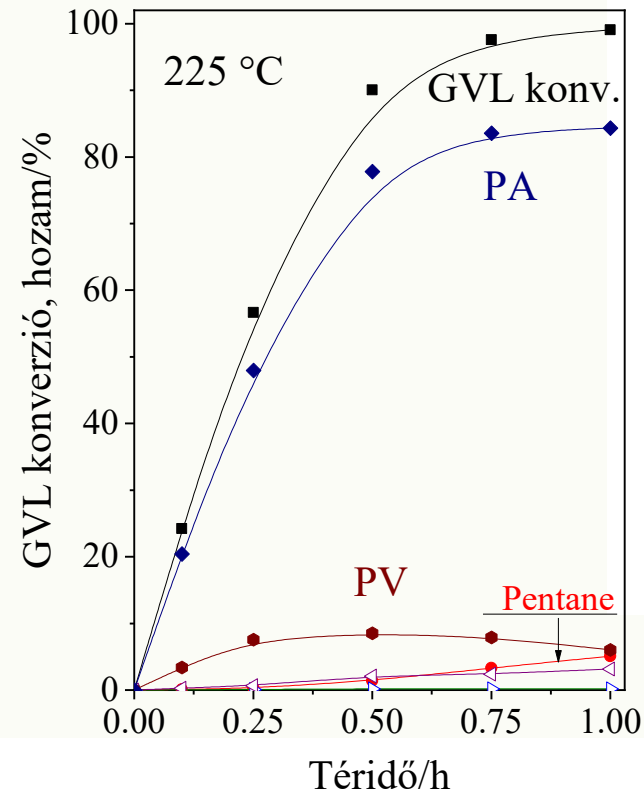
AZ NKFI ALAPBÓL
MEGVALÓSULÓ
PROGRAM

γ -Valerolakton átalakítása 2-metil-tetrahydrofuránná

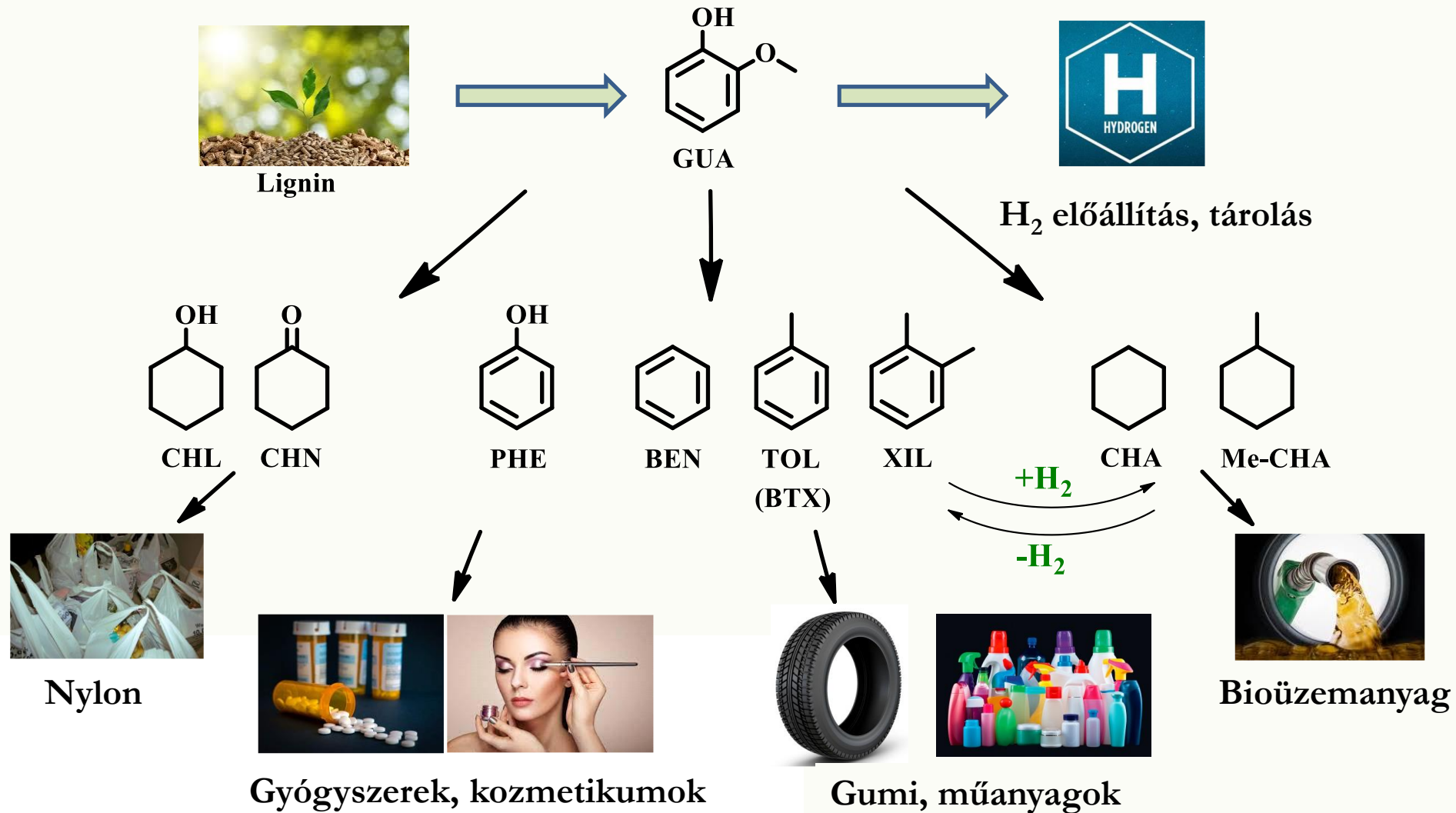
A: Co/SiO₂



B: Co/H-Beta zeolit

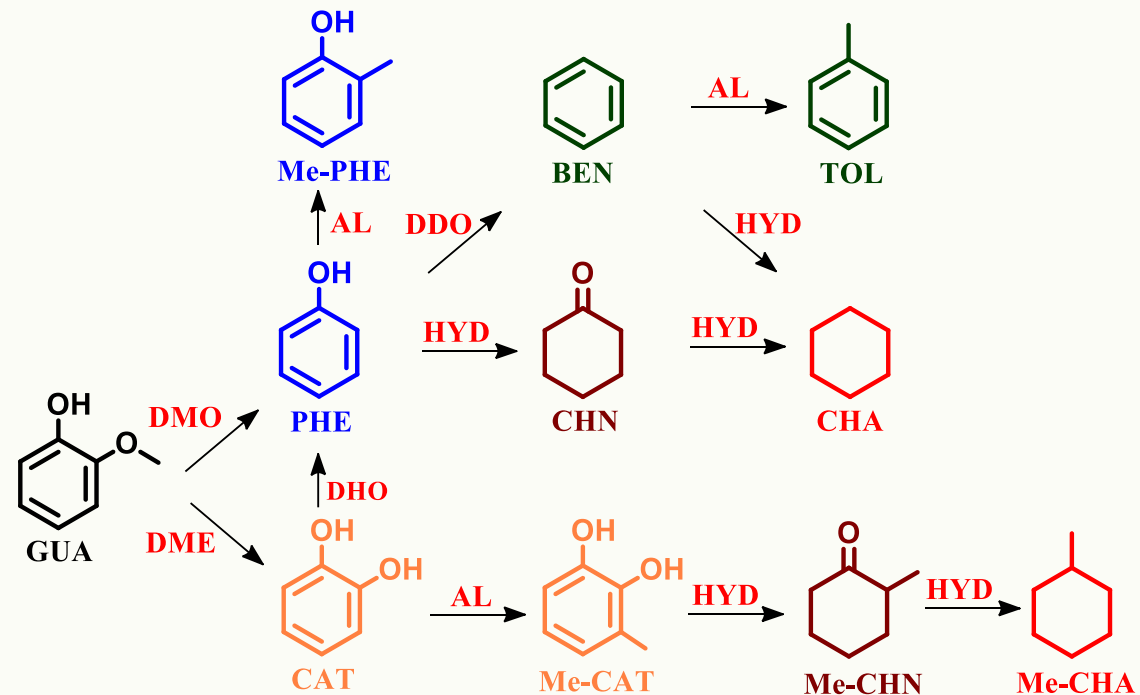
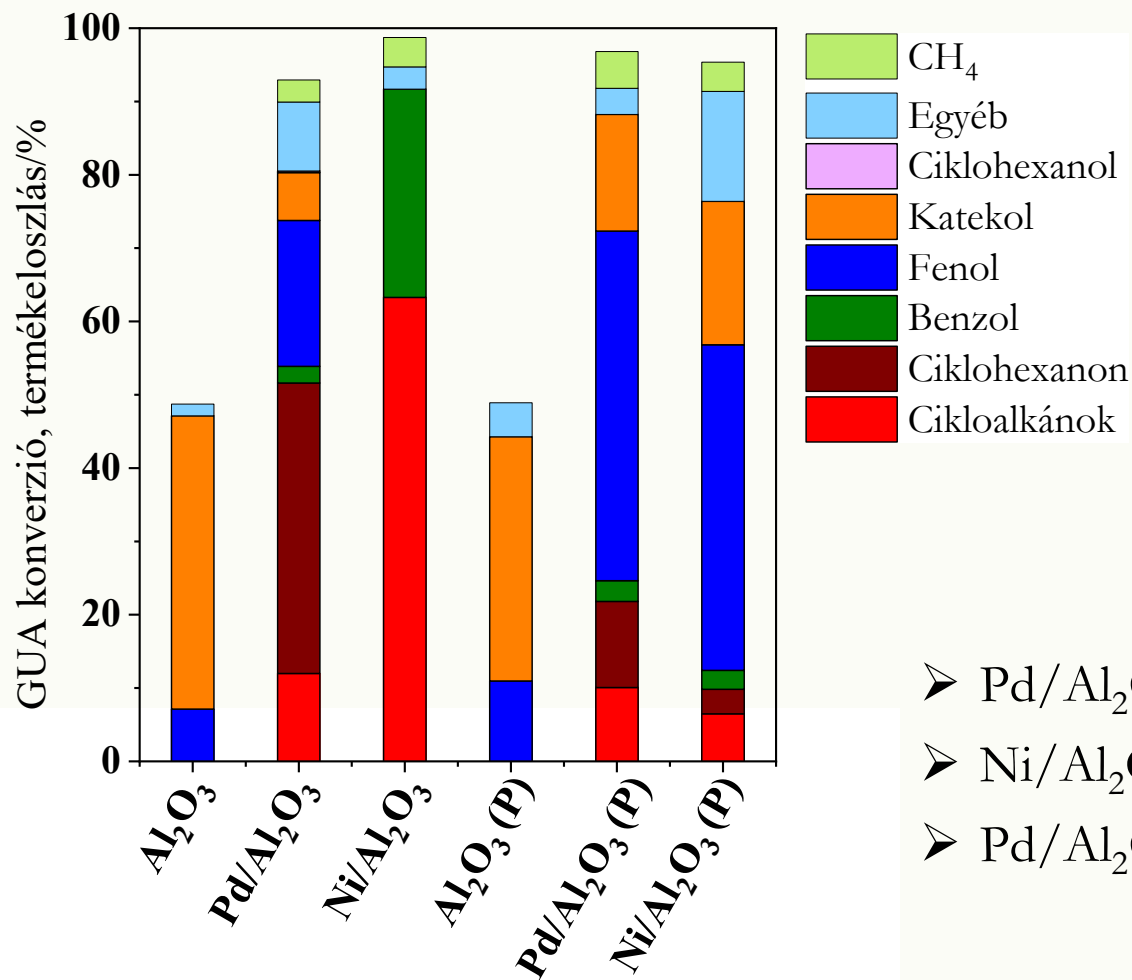


Gvajakol átalakítása vegyipari alapanyagokká



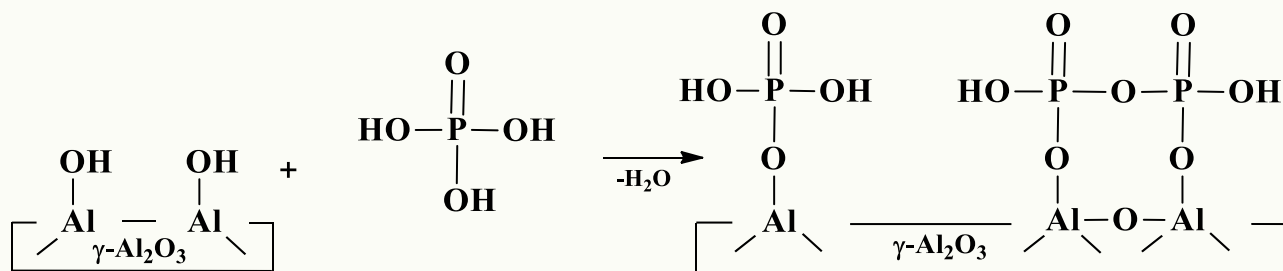
Gvajacol átalakítása Al_2O_3 hordozós Pd és Ni katalizátorokon

300 °C, 10 bar, 1 g_{cat}/g_{GUA}*h,
H₂/GUA=20, 4 h üzemelési idő



- Pd/ Al_2O_3 : ciklohexanon származékok és fenolok a fő termékek
- Ni/ Al_2O_3 : oxigénmentes vegyületek
- Pd/ Al_2O_3 (P), Ni/ Al_2O_3 (P): aromások (fenolok, katekolok)

Gvajakol átalakítása Al_2O_3 hordozós Pd és Ni katalizátorokon



- Monomer és polimer foszfát specieszek a felületen
- Csökken a Lewis sav/Lewis bázis centrumpárok száma

- A termékösszetétel a fémkomponens megfelelő megválasztásával és az alumínium-oxid hordozó módosításával szabályozható.
- A foszfátózás hatására a katalizátor aromásgyűrű- hidrogénezési aktivitása visszaszorul. A fém hidrogénező aktivitása csökken, a reaktáns és a hordozó közötti kölcsönhatás megváltozik.



Összefoglalás

- Környezetbarát, fenttartható biofinomító technológiák fejlesztése a kőolaj-finomítói termékek kiváltására
- A levulinsav, a bioetanol és a lignin depolimerizációs termékek katalitikus átalakításával értéknövelt termékek állíthatók elő, mint például GVL, butanol, butadién és aromás vegyületek (benzol, ciklohexán)
- Heterogén katalitikus eljárások fejlesztése ipari szempontból elsődleges a nagyvolumenű technológiákban
- Fontos megalapozott tudást szerezni a katalizátorok felületi tulajdonságai és katalitikus aktivitása közti összefüggésekről
- A katalitikusan aktív helyek szabályozásával befolyásolhatók a reakcióutak, a termékszelektivitás

TTK/AKI/Megújuló Energia kutatócsoport



Köszönet:

NKFIH 2019-2.1.13-TÉT_IN-2020-00043

Együttműködő partnerek:

- Tezpur University, India
- 3R-BioPhosphate Kft.

https://www.ttk.hu/palyazatok/nkfi_h_2019-2-1-13-tet_in-2020-00043



NEMZETI KUTATÁSI, FEJLESZTÉSI
ÉS INNOVÁCIÓS HIVATAL

AZ NKFI ALAPBÓL
MEGVALÓSULÓ
PROGRAM