

# Füstgázok nitrogén-oxid tartalmának ártalmatlanítása

- Készítette:
  - Ács Tamara (Sopron, Berzsenyi Dániel Evangélikus Líceum)
  - Sályi Gergő (Budapest, Apáczai Csere János Gyakorlógimnázium)
- Témavezetők:
  - Dr. Lónyi Ferenc
  - Solt Hanna
- Külön köszönet
  - Lendvayné Győrik Gabriellának
  - Az MTA kémiai kutatóközpontjának

# Tartalom

- Nitrogén-oxidok
- Kutatás célja
- Vizsgálati módszerek- eredmények
- Következtetések

# Nitrogén-oxidok képződése

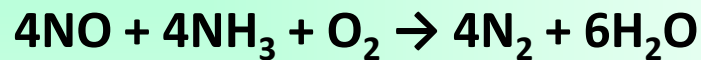
- Természetben
- Ipari technológiák által
- Tüzelőanyagok magas hőmérsékletű égésekor a levegő nitrogéntartalmából

# NO<sub>x</sub> veszélyei

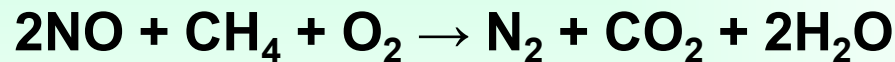
- Léggöri hatás
  - Savas esők
  - Sztratoszférában ózon bontása
  - Troposzféra: ózon képződés
  - Fotokémiai szmog képződése
- Élettani hatásuk:
  - Önállóan is mérgezőek

# Erőművi, vegyipari üzemekből származó NO<sub>x</sub> kibocsátás ártalmatlanítása

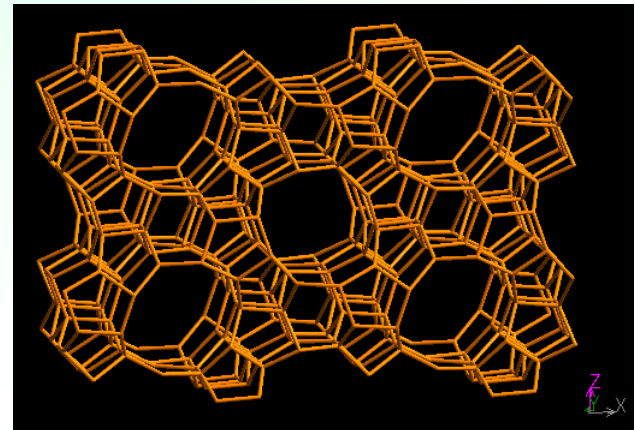
Jelenlegi technológia: NO szelektív katalitikus  
redukciója ammóniával



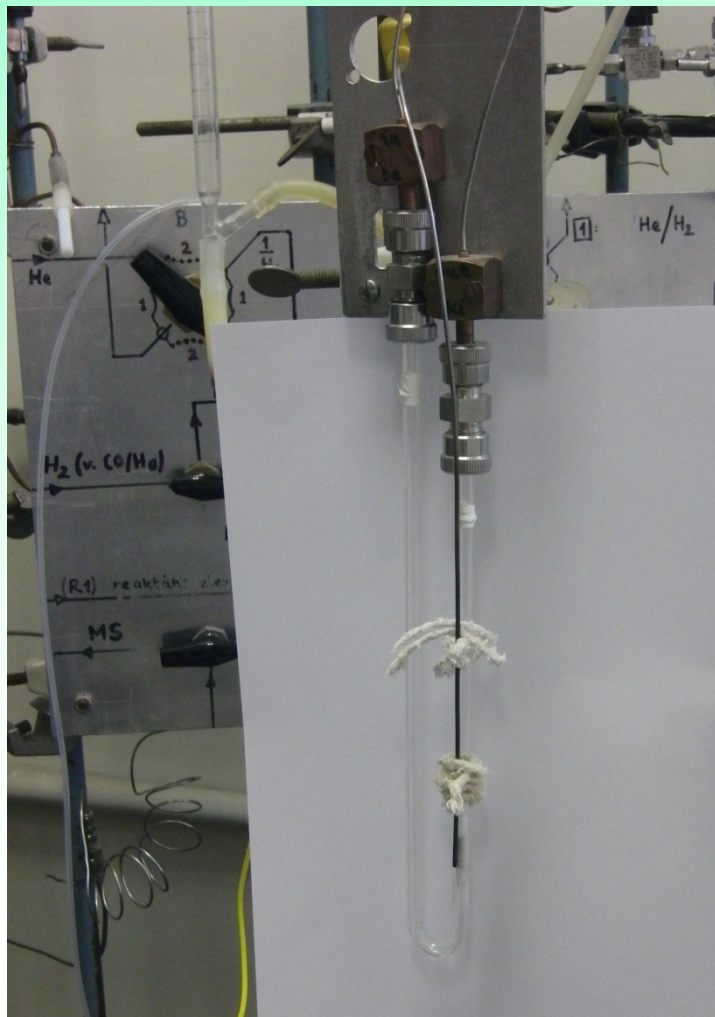
Cél: NO szelektív katalitikus redukciójának  
megvalósítása szénhidrogénnel, pl.: metánnal



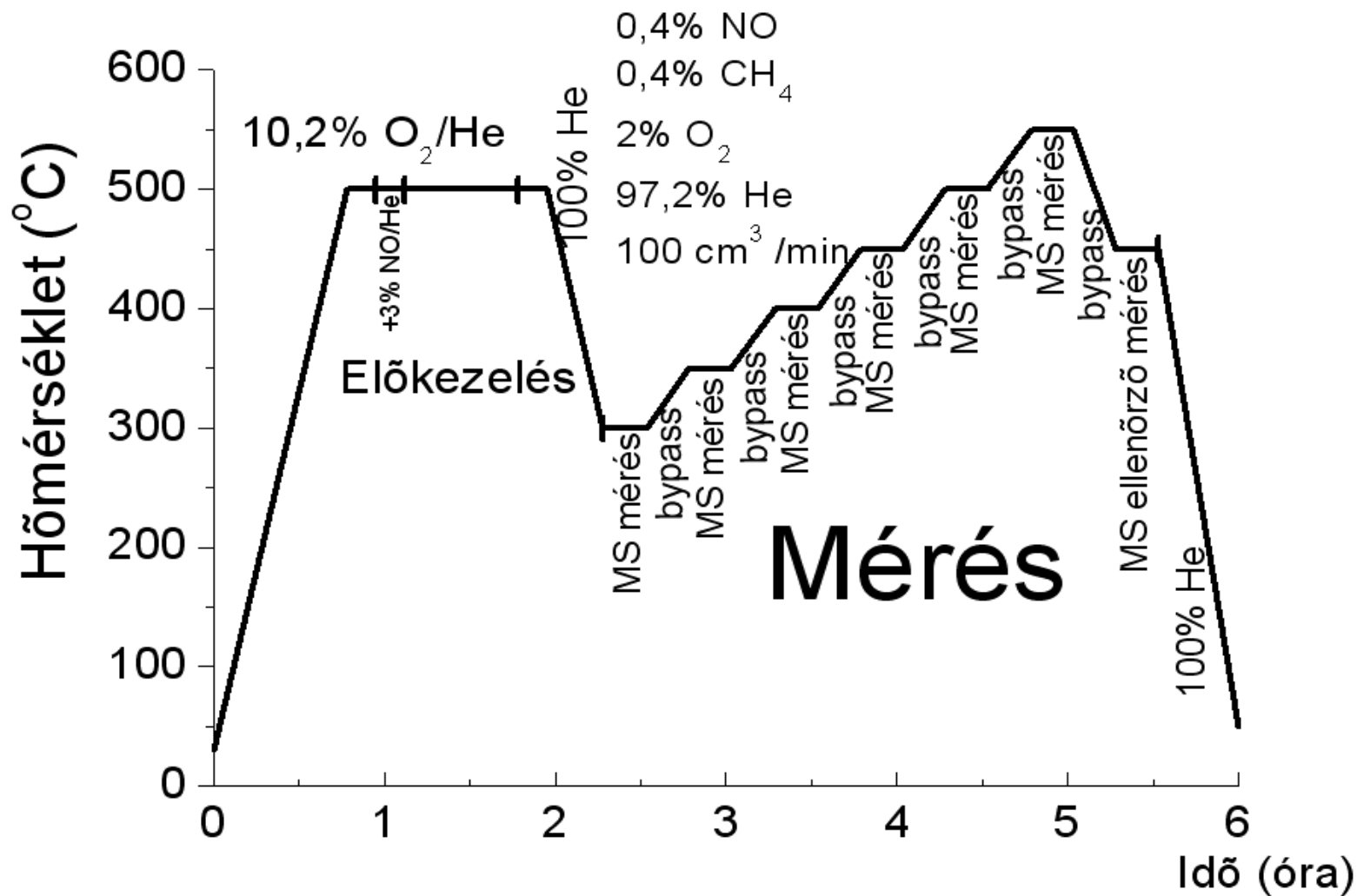
Jelen munkában vizsgált  
katalizátor: indiummal,  
és/vagy kobalttal ioncserélt  
ZSM5 katalizátorok



# 1. kísérlet– katalitikus mérések tömegspektrometriás termékanalízissel

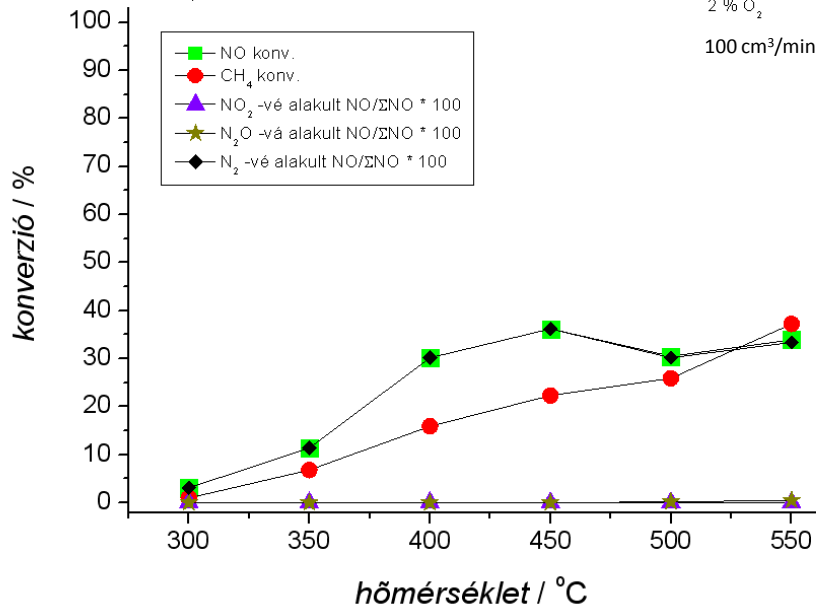


# 1. katalitikus vizsgálatok



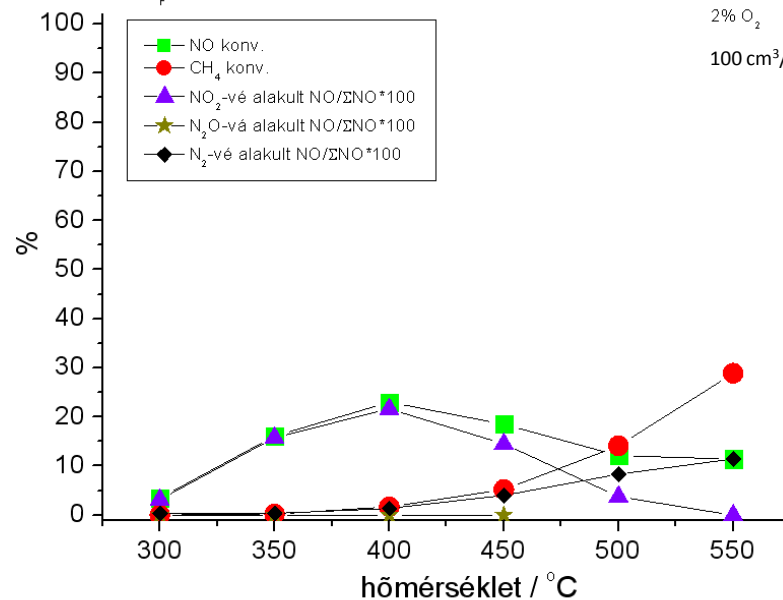
Reakcióelegy: 4000 ppm NO  
4000 ppm CH<sub>4</sub>  
2 % O<sub>2</sub>  
100 cm<sup>3</sup>/min

In,H-ZSM5 Si/Al<sub>F</sub>=33.0, In/Al = 1/3, Si/Al = 33



Reakcióelegy: 4000 ppm NO  
4000 ppm CH<sub>4</sub>  
2% O<sub>2</sub>  
100 cm<sup>3</sup>/min

Co,H-ZSM5, Si/Al<sub>F</sub>=33.0, Co/Al=1/8, Co: 0.336 m/m%

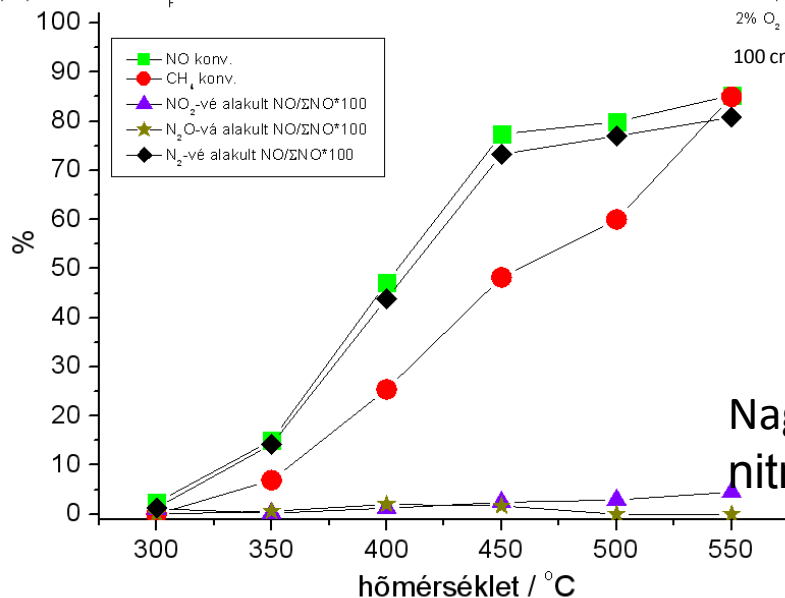


Közepesen aktív, nitrogénre szelektív

Közepesen aktív, az NO NO<sub>2</sub>-vé alakul

Co,In,H-ZSM5 Si/Al<sub>F</sub>=33.0 Co/Al=0.125 In/Al=0.333

Reakcióelegy: 4000 ppm NO  
4000 ppm CH<sub>4</sub>  
2% O<sub>2</sub>  
100 cm<sup>3</sup>/min



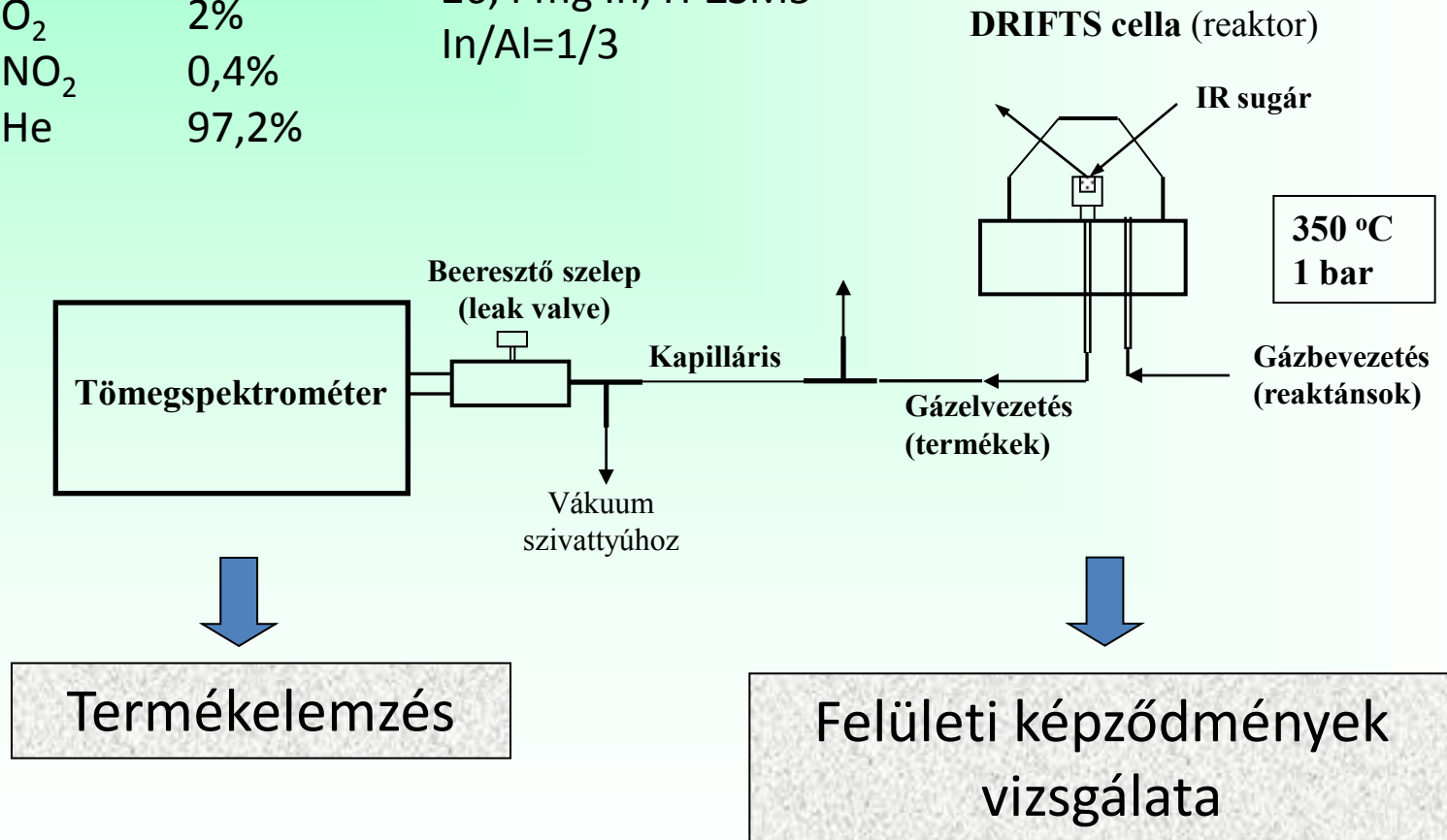
Nagy aktivitású,  
nitrogénreszelektív



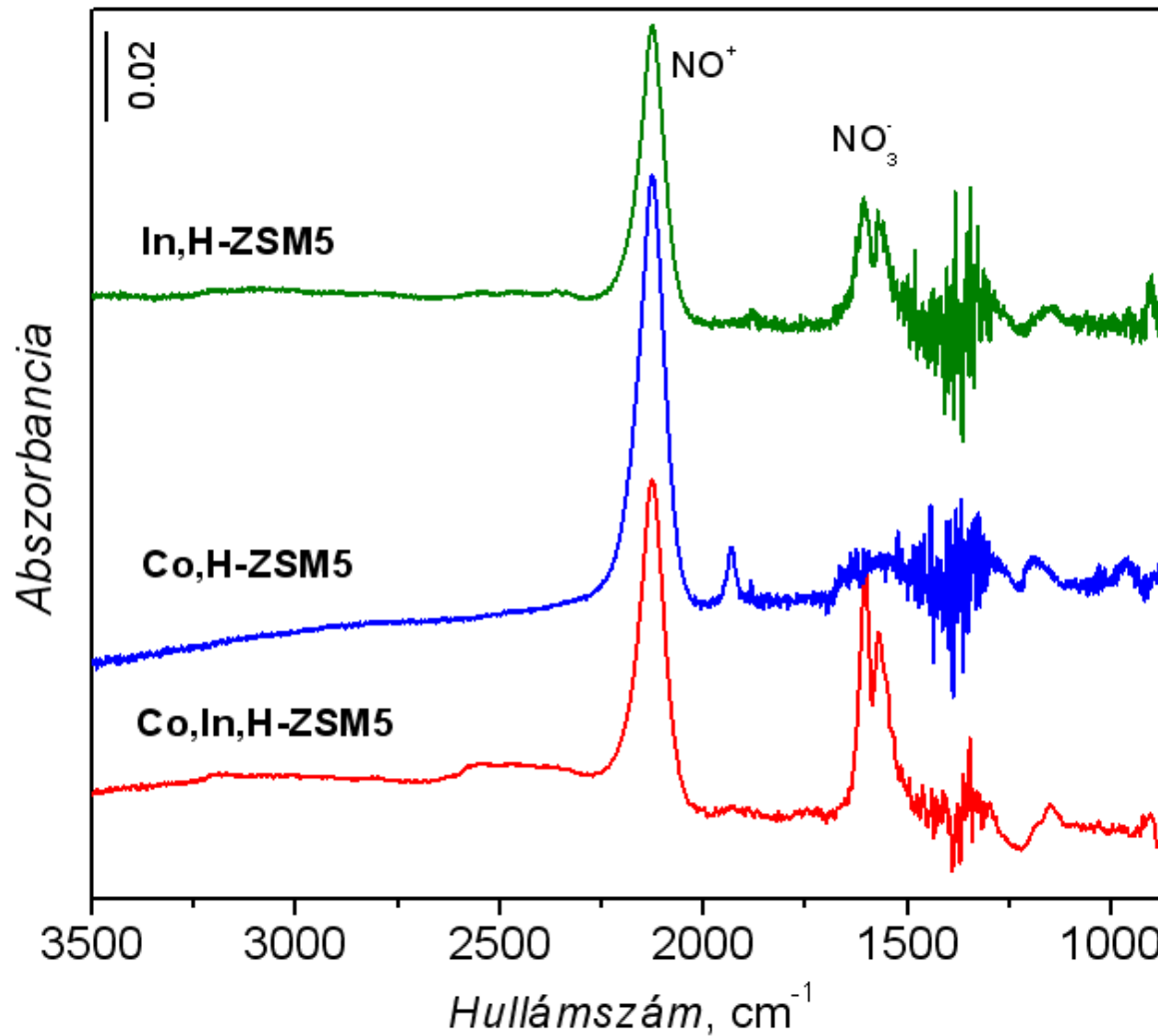
# 2. DRIFTS-MS vizsgálatok

Gázok	m/m%
CH <sub>4</sub>	0,4%
O <sub>2</sub>	2%
NO <sub>2</sub>	0,4%
He	97,2%

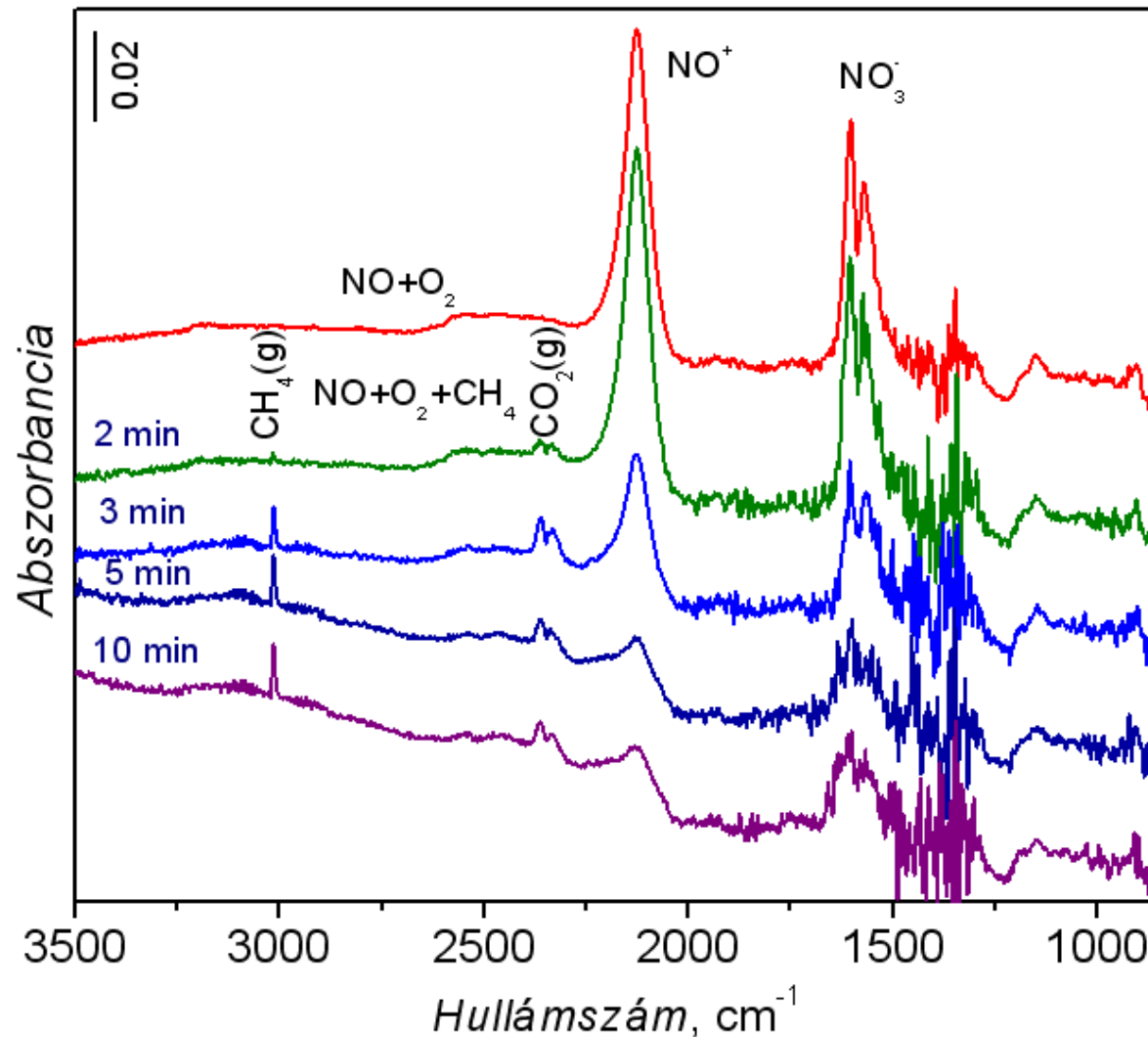
Katalizátor:  
26,4 mg In, H-ZSM5  
In/Al=1/3



0.4%NO+2%O<sub>2</sub>/He, 350 °C



Co,In,H-ZSM5 350 °C 0.4%NO+2%O<sub>2</sub> (+0.4%CH<sub>4</sub>)/He



**Metánnal reagálnak a felületi nitrát ionok és a reakcióban az NO<sup>+</sup> ionok koncentrációja is csökken**

# Következtetések

- Az In, H-ZSM5 katalizátor felületén  $\text{NO}^+$  (nitrozónium) és  $\text{NO}_3^-$  (nitrát) képződmények jönnek létre. Ez utóbbi képes a metánt aktiválni.
- A kobalt az NO oxidációját katalizálja  $\text{NO}_2$ -vé
- A nagyobb  $\text{NO}_2$  koncentráció nagyobb felületi nitrát koncentrációhoz vezet, s így a katalitikus reakció gyorsul.

Ács Tamara: [a.tami@freemail.hu](mailto:a.tami@freemail.hu)

Sályi Gergő: [vaslo94@citromail.hu](mailto:vaslo94@citromail.hu)